



# Sistemas de Costos Un Proceso para su Implementación

Ricardo Alfredo Rojas Medina

**RICARDO ALFREDO ROJAS MEDINA**

**SISTEMAS DE COSTOS**  
**Un proceso para su implementación**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA**  
**SEDE MANIZALES**

**I.S.B.N 978-958-8280-09-07**

© 2007 UNIVERSIDAD NACIONAL  
DE COLOMBIA SEDE MANIZALES

**AUTOR**

**RICARDO ALFREDO ROJAS MEDINA**

Contador Público  
Especialista en Evaluación Socioeconómica de Proyectos  
Profesor Asociado  
Universidad Nacional de Colombia  
Sede Manizales

**REVISADO**

**JUAN NICOLÁS MONTOYA MONSALVE**

Administrador de Empresas  
Especialista en Administración de Recursos Humanos  
Maestría en Administración Económica y Financiera  
Profesor Asistente  
Universidad Nacional de Colombia  
Sede Manizales

**MAURICIO ESCOBAR ORTEGA**

Administrador de Empresas  
Contador Público  
Especialista en Gerencia de Finanzas  
Profesor Asistente  
Universidad Nacional de Colombia  
Sede Manizales

**IMPRESO**

Centro de Publicaciones  
Universidad Nacional de Colombia  
Sede Manizales

Septiembre de 2007  
Primera Edición

# C O N T E N I D O

|                                                                                         |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|----|
| PRESENTACIÓN .....                                                                      | 7  |
| 1. CONTABILIDAD DE COSTOS .....                                                         | 9  |
| 1.1 Definición .....                                                                    | 9  |
| 1.2 Definición de costo .....                                                           | 9  |
| 1.3 Convenientes de la contabilidad de costos .....                                     | 9  |
| 1.4 Clasificación de los costos .....                                                   | 10 |
| 1.4.1. Según su función .....                                                           | 10 |
| 1.4.1.1 Costo de producción .....                                                       | 10 |
| 1.4.1.2 Costos de administración .....                                                  | 10 |
| 1.4.1.3 Costos de distribución o ventas .....                                           | 10 |
| 1.4.2 De acuerdo con su identificación con una actividad, departamento o producto ..... | 10 |
| 1.4.2.1 Costo directo .....                                                             | 10 |
| 1.4.2.2 Costo indirecto .....                                                           | 10 |
| 1.4.3 De acuerdo al tiempo en que fueron calculados .....                               | 11 |
| 1.4.3.1 Costos históricos .....                                                         | 11 |
| 1.4.3.2 Costos predeterminados .....                                                    | 11 |
| 1.4.4 De acuerdo a su comportamiento .....                                              | 11 |
| 1.4.4.1 Costos variables .....                                                          | 11 |
| 1.4.4.2 Costos fijos .....                                                              | 11 |
| 1.4.5 De acuerdo al tiempo en que se enfrentan a los ingresos .....                     | 11 |
| 1.4.5.1 Costos del producto .....                                                       | 11 |
| 1.4.5.2 Costos del período .....                                                        | 11 |
| 1.5. Estado de costo de producción y ventas .....                                       | 12 |
| Ejemplo 1.1 .....                                                                       | 13 |
| Ejemplo 1.2 .....                                                                       | 15 |
| Ejemplo 1.3 .....                                                                       | 16 |
| Ejemplo 1.4 .....                                                                       | 18 |
| Ejemplo 1.5 .....                                                                       | 19 |
| Ejemplo 1.6 .....                                                                       | 20 |
| Ejemplo 1.7 .....                                                                       | 20 |
| Ejemplo 1.8 .....                                                                       | 22 |
| Ejemplo 1.9 .....                                                                       | 22 |
| 1.6 Ejercicios propuestos .....                                                         | 23 |
| 2. SISTEMA DE COSTOS POR ÓRDENES DE FABRICACIÓN .....                                   | 31 |
| 2.1 Materia prima .....                                                                 | 34 |

|         |                                                                            |     |
|---------|----------------------------------------------------------------------------|-----|
| 2.1.1   | Materiales directos .....                                                  | 34  |
| 2.1.2   | Contabilización de los materiales .....                                    | 34  |
| 2.1.2.1 | Compra de materiales .....                                                 | 34  |
| 2.1.2.2 | Uso de materiales .....                                                    | 36  |
| 2.1.2.3 | Procedimientos especiales .....                                            | 38  |
| 2.1.3   | Métodos de valuación para los materiales empleados .....                   | 38  |
| 2.1.3.1 | Promedio ponderado .....                                                   | 39  |
|         | Ejemplo 2.1 .....                                                          | 40  |
| 2.2     | Mano de obra .....                                                         | 44  |
| 2.2.1   | Control de tiempo .....                                                    | 45  |
| 2.2.1.1 | Tarjeta de tiempo .....                                                    | 45  |
| 2.2.1.2 | Boletas de trabajo .....                                                   | 45  |
| 2.2.2   | Cálculo de la nómina .....                                                 | 46  |
| 2.2.3   | Prestaciones sociales .....                                                | 47  |
| 2.2.3.1 | Prima de servicios .....                                                   | 48  |
| 2.2.3.2 | Vacaciones .....                                                           | 48  |
| 2.2.3.3 | Cesantías .....                                                            | 48  |
| 2.2.3.4 | Interés de cesantías .....                                                 | 48  |
| 2.2.3.  | Determinación mano obra directa .....                                      | 48  |
|         | Ejemplo 2.2 .....                                                          | 52  |
| 2.3     | Costos indirectos de fabricación .....                                     | 57  |
| 2.3.1   | Modelos de regresión y su utilidad para presupuestar la carga fabril ..... | 59  |
| 2.3.1.1 | Modelos de regresión .....                                                 | 59  |
| 2.3.1.2 | Varianza residual .....                                                    | 64  |
| 2.3.1.3 | Coeficiente de determinación $R^2$ .....                                   | 66  |
| 2.3.1.4 | Coeficiente de correlación $R$ .....                                       | 67  |
| 2.3.2   | Establecimiento de la carga fabril .....                                   | 71  |
|         | Ejemplo 2.3 .....                                                          | 72  |
|         | Ejemplo 2.4 .....                                                          | 76  |
|         | Ejemplo 2.5 .....                                                          | 85  |
| 2.4     | Variación de carga fabril .....                                            | 88  |
| 2.4.1   | Causas que originan la variación de carga fabril .....                     | 89  |
| 2.4.1.1 | Variación de presupuesto .....                                             | 89  |
| 2.4.1.2 | Variación de capacidad .....                                               | 89  |
|         | Ejemplo 2.6 .....                                                          | 90  |
|         | Ejemplo 2.7 .....                                                          | 92  |
|         | Ejemplo 2.8 .....                                                          | 93  |
|         | Ejemplo 2.9 .....                                                          | 93  |
|         | Ejemplo 2.10 .....                                                         | 94  |
|         | Ejemplo 2.11 .....                                                         | 98  |
|         | Ejemplo 2.12 .....                                                         | 100 |
|         | Ejemplo 2.13 .....                                                         | 102 |
|         | Ejemplo 2.14 .....                                                         | 104 |
|         | Ejemplo 2.15 .....                                                         | 105 |
|         | Ejemplo 2.16 .....                                                         | 106 |
|         | Ejemplo 2.17 .....                                                         | 108 |

|                                                                               |     |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Ejemplo 2.18 .....                                                            | 109 |
| Ejemplo 2.19 .....                                                            | 110 |
| 2.5 Ejercicios propuestos .....                                               | 112 |
| <br>3. DEPARTAMENTALIZACIÓN DE LOS COSTOS .....                               | 121 |
| 3.1. Método directo .....                                                     | 122 |
| 3.2. Método escalonado .....                                                  | 122 |
| 3.3. Método algebraico .....                                                  | 122 |
| Ejemplo 3.1 .....                                                             | 123 |
| Ejemplo 3.2 .....                                                             | 127 |
| <br>4. SISTEMA DE COSTOS POR PROCESOS .....                                   | 133 |
| Ejemplo 4.1 .....                                                             | 137 |
| Ejemplo 4.2 .....                                                             | 138 |
| Ejemplo 4.3 .....                                                             | 140 |
| <br>5. COSTOS ESTÁNDARES .....                                                | 145 |
| 5.1 Importancia de los costos estándares .....                                | 145 |
| 5.2. Ventajas de los costos estándares .....                                  | 146 |
| 5.2.1. Control de la producción .....                                         | 146 |
| 5.2.2. Revisión de las políticas de precios .....                             | 146 |
| 5.2.3. Ayuda en la preparación de los presupuestos .....                      | 146 |
| 5.2.4 Diferencia entre los costos estándar y presupuestos de la empresa ..... | 146 |
| 5.3. Tipos de estándares .....                                                | 147 |
| 5.3.1 Estándares normales .....                                               | 147 |
| 5.3.2 Estándares ideales .....                                                | 147 |
| 5.3.3 Estándares a corto plazo .....                                          | 147 |
| 5.4 Diseño de un sistema de costos estándar .....                             | 148 |
| 5.4.1 Elaboración de una carta de flujo de trabajo .....                      | 148 |
| 5.4.2 Cálculo de datos predeterminados .....                                  | 148 |
| 5.4.3 Fijación de los centros de costos .....                                 | 148 |
| 5.4.4 Confrontación de los costos predeterminados con los reales .....        | 148 |
| 5.5 Establecimiento de los estándares .....                                   | 148 |
| 5.5.1 Estándares de materiales directos .....                                 | 148 |
| 5.5.1.1 Estándares de precio de los materiales directos .....                 | 149 |
| 5.5.1.2 Estándar de consumo de materiales directos .....                      | 149 |
| 5.5.1.3 Variación de materiales .....                                         | 149 |
| 5.5.1.4 Causas que originan la variación de precio de material .....          | 150 |
| 5.5.2 Estándares de mano de obra directa .....                                | 150 |
| 5.5.2.1 Estándares de precios de mano de obra directa .....                   | 150 |
| 5.5.2.2 Estándares de eficiencia de mano de obra directa .....                | 151 |
| 5.5.2.3 Variación de mano de obra directa .....                               | 151 |

|                                                                                                       |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 5.5.2.4 Causas que originan la variación de la mano de obra directa en un proceso de fabricación..... | 152 |
| 5.5.3 Costos indirectos de fabricación.....                                                           | 152 |
| 5.5.3.1 Variación de precio o de gasto .....                                                          | 152 |
| 5.5.3.2 Variación de eficiencia .....                                                                 | 153 |
| 5.5.3.3 Variación de volumen.....                                                                     | 153 |
| Ejemplo 5.1 Caso Compañía Confeccionamos Ltda. ....                                                   | 154 |
| Ejemplo 5.2 Costos Estándar. Caso Empresa El Buen Paso.....                                           | 165 |
| Ejemplo 5.3 Caso zapatos Sport Ltda. ....                                                             | 168 |
| Ejemplo 5.4 Empresa Lácteos S.A. ....                                                                 | 170 |
| <br>6. MISCELÁNEA DE EJERCICIOS DESARROLLADOS .....                                                   | 173 |
| 6.1 Ejercicio por órdenes. Caso Vaca Flora .....                                                      | 174 |
| 6.2 Ejercicio por órdenes. Caso Milk Company S.A. ....                                                | 183 |
| 6.3 Ejercicio costo de servicio por órdenes. Caso Auditores Asociados.....                            | 189 |
| 6.4 Ejercicio por órdenes y procesos. Caso Compañía Bamberg S.A. ....                                 | 193 |
| 6.5 Ejercicio por proceso. Caso Compañía Comminuted S.A. ....                                         | 197 |
| 6.6 Ejercicio por procesos. Caso Fábrica de Limas Herracol S.A. ....                                  | 199 |
| 6.7 Ejercicio por procesos. Caso Vaca Flora .....                                                     | 202 |
| 6.8 Ejercicio por procesos. Caso Empresa Superboard .....                                             | 208 |
| 6.9 Ejercicio por procesos. Caso Colombit S.A.....                                                    | 209 |
| 6.10 Ejercicio por procesos. Caso Empresa Tenis.....                                                  | 214 |
| 6.11 Ejercicio. Empresa Icepool .....                                                                 | 217 |
| 6.12 Ejercicio. Goly S.A. ....                                                                        | 219 |
| 6.13 Ejercicio por procesos. Empresa Chocolyne .....                                                  | 223 |
| 6.14 Ejercicio Costos Estándar. Caso Vaca Flora a nivel estándar .....                                | 231 |
| 6.15 Ejercicio por procesos: Caso Compañía La Perla S.A. ....                                         | 232 |
| <br>BIBLIOGRAFÍA .....                                                                                | 237 |

# PRESENTACIÓN

El documento que se pone a consideración es el resultado del esfuerzo realizado durante los últimos años en la dirección de la asignatura contabilidad gerencial. El contenido es el producto de las experiencias encontradas, y esta desarrollado tratando de profundizar en aquellos temas en los cuales el estudiante presenta mayores dificultades en el proceso de aprendizaje, o sencillamente se hace énfasis en los aspectos de importancia que los textos tradicionales no trabajan o enuncian de una manera simple.

Se inicia el documento con una síntesis general acerca de la contabilidad de costos, en la cual se ofrecen los fundamentos básicos y preliminares que son necesarios conocer cuando se trata de iniciar estudios en este tema. Seguido esto, se trata en detalle el proceso que se debe seguir para la implantación de un sistema de costos por órdenes de fabricación, indicando con claridad la metodología a seguir para determinar cada uno de los elementos del costo, haciendo una exposición muy amplia y clara sobre la materia prima, mano de obra y la carga fabril. La importancia de la unidad radica en dejar de lado el rigor contable con el que se trabaja estos temas en los diferentes textos de costos, para ampliar el conocimiento en lo que respecta a su implantación y el proceso a seguir, siendo muy minuciosos en los detalles referentes a tiquetes de tiempo, nómina, tarifa de mano de obra y estimación de la carga fabril, acompañado siempre de ejercicios prácticos que se encuentran desarrollados totalmente con una metodología clara y comprensible.

La tercera y cuarta unidad, hacen referencia a los conceptos de departamentalización y producción por procesos, allí se menciona su importancia, los distintos métodos para realizarla y las ventajas y desventajas que cada uno de ellos tiene. En la parte de producción por procesos, se ilustra el método con ejercicios planteados en situaciones que no son comunes encontrar en los libros de esta materia, y que desde ahora invito al lector para que haga una observación en detalle de los mismos, ya que su planteamiento se sale totalmente del enfoque clásico.

En las últimas unidades, se trabaja lo referente a los costos estándar y se hace una recopilación de ejercicios, cada uno de los cuales plantea situaciones reales, indicando también la forma como se solucionó la problemática bajo la teoría de costos tratada a lo largo del texto, que lo hace interesante; mucho más, si se tiene en cuenta que se ofrece la solución en hojas electrónica de cálculo, donde se encuentra no sólo el desarrollo, sino la formulación seguida para lograrlo.



# 1. CONTABILIDAD DE COSTOS

## 1.1 DEFINICIÓN

La contabilidad de costos es un sistema de información, con el cual se determina el costo incurrido al realizar un proceso productivo y la forma como se genera éste en cada una de las actividades en las que se desarrolla la producción.

## 1.2 CONCEPTO DE COSTO

Se entiende por costo la suma de las erogaciones en que incurre una persona para la adquisición de un bien o servicio, con la intención de que genere un ingreso en el futuro.

## 1.3 OBJETIVOS DE LA CONTABILIDAD DE COSTOS

- Por medio de ella se establece el costo de los productos.
- Se valoran los inventarios.
- Se controlan los distintos costos que intervienen en el proceso productivo.
- Se mide en forma apropiada la ejecución y aprovechamiento de materiales.
- Se establece márgenes de utilidad para productos nuevos.
- Se pueden elaborar proyectos y presupuestos.
- Facilita el proceso decisorio, al poder determinar cual será la ganancia y costo de las distintas alternativas que se presentan, para así tomar una decisión.
- Con la contabilidad de costos se puede comparar el costo real de fabricación de un producto, con un costo previamente determinado.

#### 1.4.1.1 Costo de producción

Son los que se generan durante el proceso de transformar la materia prima en un producto final.

##### **Materia Prima Directa**

Son todos los materiales que pueden identificarse cuantitativamente dentro del producto y cuyo importe es considerable.

##### **Mano de Obra Directa**

Es la remuneración en salario o en especie, que se ofrece al personal que interviene directamente para la transformación de la materia prima en un producto final.

##### **Costos Indirectos de Fabricación**

Denominados también carga fabril, gastos generales de fábrica o gastos de fabricación. Son aquellos costos que intervienen dentro del proceso de transformar la materia prima en un producto final y que son distintos a material directo y mano de obra directa.

#### 1.4.1.2 Costos de administración

Son los que se originan en el área administrativa.

#### 1.4.1.3 Costos de distribución o ventas

Son los que se incurren en el área que se encarga de llevar el producto desde la empresa hasta el consumidor final.

#### 1.4.2.1 Costo Directo

Es el que se identifica plenamente con una actividad, departamento o producto.

#### 1.4.2.2 Costo Indirecto

Es el que no se puede identificar con una actividad determinada. Ejemplo, el sueldo del supervisor

del departamento de moldeado. Este es un costo directo para el departamento de moldeado e indirecto para el producto.

La depreciación de la maquinaria existente en el departamento de terminado, este costo es directo para el departamento e indirecto para el producto.

1.4.3.1 Costos Históricos

Son los que se incurren en un determinado período, por ejemplo: los costos de productos vendidos, costo de la producción en proceso.

#### 1.4.3.2 Costos Predeterminados

Son los que se establecen antes del hecho físico de la producción y pueden ser: estimados o estándar.

1.4.4.1 Costos variables

Son aquellos que cambian o fluctúan en relación directa a una actividad o volumen dado.

#### 1.4.4.2 Costos fijos

Son aquellos que permanecen constantes dentro de un período determinado, sin importar si cambia el volumen de producción. Como ejemplo de ellos están: depreciación por medio de línea recta, arrendamiento de la planta, sueldo de jefe de producción.

1.4.5.1 Costos del producto

Son los que se identifican directa e indirectamente con el producto. Están dentro de ellos: material directo, mano de obra, carga fabril. Estos tienen la particularidad de tenerse en inventarios hasta cuando se vende, situación en la cual se enfrenta a los ingresos para dar origen a los beneficios.

#### 1.4.5.2 Costos del período

Son los que no están ni directa ni indirectamente relacionados con el producto, no son inventariados. Se caracterizan por ser cancelados inmediatamente estos se originan, ya que no puede determinarse ninguna relación con el costo de producción.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 129 130 131 132 133 134 135 136 137 138 139 140 141 142 143 144 145 146 147 148 149 150 151 152 153 154 155 156 157 158 159 160 161 162 163 164 165 166 167 168 169 170 171 172 173 174 175 176 177 178 179 180 181 182 183 184 185 186 187 188 189 190 191 192 193 194 195 196 197 198 199 200 201 202 203 204 205 206 207 208 209 210 211 212 213 214 215 216 217 218 219 220 221 222 223 224 225 226 227 228 229 230 231 232 233 234 235 236 237 238 239 240 241 242 243 244 245 246 247 248 249 250 251 252 253 254 255 256 257 258 259 260 261 262 263 264 265 266 267 268 269 270 271 272 273 274 275 276 277 278 279 280 281 282 283 284 285 286 287 288 289 290 291 292 293 294 295 296 297 298 299 300 301 302 303 304 305 306 307 308 309 310 311 312 313 314 315 316 317 318 319 320 321 322 323 324 325 326 327 328 329 330 331 332 333 334 335 336 337 338 339 340 341 342 343 344 345 346 347 348 349 350 351 352 353 354 355 356 357 358 359 360 361 362 363 364 365 366 367 368 369 370 371 372 373 374 375 376 377 378 379 380 381 382 383 384 385 386 387 388 389 390 391 392 393 394 395 396 397 398 399 400 401 402 403 404 405 406 407 408 409 410 411 412 413 414 415 416 417 418 419 420 421 422 423 424 425 426 427 428 429 430 431 432 433 434 435 436 437 438 439 440 441 442 443 444 445 446 447 448 449 450 451 452 453 454 455 456 457 458 459 460 461 462 463 464 465 466 467 468 469 470 471 472 473 474 475 476 477 478 479 480 481 482 483 484 485 486 487 488 489 490 491 492 493 494 495 496 497 498 499 500 501 502 503 504 505 506 507 508 509 510 511 512 513 514 515 516 517 518 519 520 521 522 523 524 525 526 527 528 529 530 531 532 533 534 535 536 537 538 539 540 541 542 543 544 545 546 547 548 549 550 551 552 553 554 555 556 557 558 559 560 561 562 563 564 565 566 567 568 569 570 571 572 573 574 575 576 577 578 579 580 581 582 583 584 585 586 587 588 589 590 591 592 593 594 595 596 597 598 599 600 601 602 603 604 605 606 607 608 609 610 611 612 613 614 615 616 617 618 619 620 621 622 623 624 625 626 627 628 629 630 631 632 633 634 635 636 637 638 639 640 641 642 643 644 645 646 647 648 649 650 651 652 653 654 655 656 657 658 659 660 661 662 663 664 665 666 667 668 669 670 671 672 673 674 675 676 677 678 679 680 681 682 683 684 685 686 687 688 689 690 691 692 693 694 695 696 697 698 699 700 701 702 703 704 705 706 707 708 709 710 711 712 713 714 715 716 717 718 719 720 721 722 723 724 725 726 727 728 729 730 731 732 733 734 735 736 737 738 739 740 741 742 743 744 745 746 747 748 749 750 751 752 753 754 755 756 757 758 759 760 761 762 763 764 765 766 767 768 769 770 771 772 773 774 775 776 777 778 779 780 781 782 783 784 785 786 787 788 789 790 791 792 793 794 795 796 797 798 799 800 801 802 803 804 805 806 807 808 809 810 811 812 813 814 815 816 817 818 819 820 821 822 823 824 825 826 827 828 829 830 831 832 833 834 835 836 837 838 839 840 841 842 843 844 845 846 847 848 849 850 851 852 853 854 855 856 857 858 859 860 861 862 863 864 865 866 867 868 869 870 871 872 873 874 875 876 877 878 879 880 881 882 883 884 885 886 887 888 889 890 891 892 893 894 895 896 897 898 899 900 901 902 903 904 905 906 907 908 909 910 911 912 913 914 915 916 917 918 919 920 921 922 923 924 925 926 927 928 929 930 931 932 933 934 935 936 937 938 939 940 941 942 943 944 945 946 947 948 949 950 951 952 953 954 955 956 957 958 959 960 961 962 963 964 965 966 967 968 969 970 971 972 973 974 975 976 977 978 979 980 981 982 983 984 985 986 987 988 989 990 991 992 993 994 995 996 997 998 999 1000 1001 1002 1003 1004 1005 1006 1007 1008 1009 1010 1011 1012 1013 1014 1015 1016 1017 1018 1019 1020 1021 1022 1023 1024 1025 1026 1027 1028 1029 1030 1031 1032 1033 1034 1035 1036 1037 1038 1039 1040 1

|                                                         |            |            |
|---------------------------------------------------------|------------|------------|
| Inventario inicial materia prima                        | XXX        |            |
| Más compras brutas                                      | XXX        |            |
| Menos devoluciones en compras                           | <u>XXX</u> |            |
| Compras netas                                           |            | <u>XXX</u> |
| Material disponible                                     | XXX        |            |
| Menos inventario final de materia prima                 | <u>XXX</u> |            |
| Material trasladado a producción                        | XXX        |            |
| Más inventario inicial de material en proceso           | <u>XXX</u> |            |
| Materiales en proceso de transformación                 | XXX        |            |
| Menos inventario final de material en proceso           | <u>XXX</u> |            |
| <b>Material aplicado a productos terminados</b>         |            | <b>XXX</b> |
| Inventario inicial mano de obra en proceso              | XXX        |            |
| Mano de obra real del período                           | XXX        |            |
| Menos inventario final mano de obra proceso             | <u>XXX</u> |            |
| <b>Mano de obra aplicada a producto terminado</b>       |            | <b>XXX</b> |
| Inventario inicial de costos indirectos de fabricación  | XXX        |            |
| Costos indirectos de fabricación del período            |            | XXX        |
| Menos inventario final de CIF en proceso                | XXX        |            |
| <b>CIF aplicados a producto terminado</b>               | <u>XXX</u> |            |
| <b>Costo de los productos terminados y transferidos</b> |            | <b>XXX</b> |
| Más inventario inicial productos terminados             |            | <u>XXX</u> |
| Costo de los productos disponibles para venta           |            | XXX        |
| Menos inventario final producto terminado               |            | <u>XXX</u> |
| Costo de ventas                                         |            | <u>XXX</u> |

**COMPAÑÍA NH LTDA.**  
**ESTADO DE COSTO DE PRODUCCIÓN Y VENTAS**  
**Por el período comprendido entre el 1 de enero y el 31 de diciembre de 2005**

|                                                   |            |            |
|---------------------------------------------------|------------|------------|
| Inventario inicial de productos terminados        |            | XXX        |
| Inventario inicial de productos en proceso        | XXX        |            |
| Inventario inicial de materia prima               | XXX        |            |
| Más compra de materia prima                       | XXX        |            |
| Menos devoluciones en compras                     | <u>XXX</u> |            |
| Compras netas                                     | <u>XXX</u> |            |
| Material disponible                               | XXX        |            |
| Menos inventario final de materia prima           | <u>XXX</u> |            |
| Materia prima utilizada                           | XXX        |            |
| Más costo de mano de obra directa empleada        | XXX        |            |
| Más carga fabril incurrida                        | <u>XXX</u> |            |
| Costos de manufactura del período                 | <u>XXX</u> |            |
| Total de costos cargados a manufactura en proceso | XXX        |            |
| Menos inventario final de productos en proceso    | <u>XXX</u> |            |
| Costo de los artículos producidos                 |            | <u>XXX</u> |
| Costo de los artículos disponibles para venta     |            | XXX        |
| Menos inventario final de productos terminados    |            | <u>XXX</u> |
| Costo de ventas                                   |            | XXX        |

**EJEMPLO 1.1**

Una entidad fabrica un producto A, la información para el mes de enero, mes en el que inicio actividades es:

|                                 |             |                       |
|---------------------------------|-------------|-----------------------|
| Compra de material directo      | \$2.500.000 |                       |
| Salario personal de planta      | 1.300.000   | 10% mano de obra ind. |
| Salario personal administración | 890.000     |                       |
| Salario personal ventas         | 630.000     |                       |
| Depreciación maquinaria         | 20.000      |                       |
| Aseo planta                     | 5.000       |                       |
| Mantenimiento equipo producción | 20.000      |                       |
| Servicios área de producción    | 8.000       |                       |
| Depreciación vehículo ventas    | 4.000       |                       |
| Servicios área administración   | 1.000       |                       |

|                                          |         |          |
|------------------------------------------|---------|----------|
| Unidades producidas                      | 10.000  |          |
| Unidades vendidas                        | 8.000   |          |
| Precio venta unidad                      | 875     |          |
| Inventario final material directo        | 300.000 |          |
| Inventario inicial de producto terminado | 0       | unidades |

Con esta información se solicita determinar la utilidad o pérdida en el mes.

|                                         |           |           |
|-----------------------------------------|-----------|-----------|
|                                         |           |           |
|                                         |           |           |
| Inventario inicial de materia prima     |           | 0         |
| Más compras                             | 2.500.000 |           |
| Menos devoluciones en compras           | 0         |           |
| Compras netas                           |           | 2.500.000 |
| Mercancía disponible                    |           | 2.500.000 |
| Menos inventario final de materia prima |           | 300.000   |
|                                         |           |           |
|                                         |           |           |
| Mano obra indirecta                     | 130.000   |           |
| Depreciación                            | 20.000    |           |
| Aseo                                    | 5.000     |           |
| Mantenimiento equipo                    | 20.000    |           |
| Servicios                               | 8.000     |           |
|                                         |           |           |
|                                         |           |           |
|                                         |           |           |
| Ventas                                  |           | 7.000.000 |
| Menos costo de ventas                   |           |           |
| Inventario inicial                      | 0         |           |
| Más costo de producción                 | 3.553.000 |           |
| Menos inventario final                  | 710.600   | 2.842.400 |
| Utilidad bruta en ventas                |           | 4.157.600 |
|                                         |           |           |
| Gastos operacionales                    |           |           |
| De administración                       |           |           |
| Salarios                                | 890.000   |           |
| Servicios                               | 1.000     | 891.000   |
|                                         |           |           |
| Gastos de ventas                        |           |           |
| Salarios                                | 630.000   |           |
| Depreciación vehículos                  | 4.000     | 634.000   |
|                                         |           |           |

## EJEMPLO 1.2

La siguiente información ha sido tomada de los libros de contabilidad de la Compañía N.N. para el año terminado en diciembre del 2000.

- Durante el año se terminaron 1.200 unidades del único producto manufacturado.
- Se vendieron 1.000 unidades al precio unitario de \$50.000.
- Los costos de materiales mostraban un inventario inicial de \$5.000.000, compra de materiales durante el año de \$23.000.000 y un inventario final para materiales de \$1.000.000.
- Los costos de mano de obra directa fueron de \$10.200.000.
- Los costos indirectos de fabricación ascendieron a \$4.300.000.
- No había inventario inicial ni final de productos en proceso.
- El inventario de productos terminados al iniciar el año ascendía a 500 unidades a un costo unitario de \$32.000.
- Los gastos de administración y ventas fueron respectivamente de \$2.300.000 y \$4.800.000.

|                                                |            |                   |
|------------------------------------------------|------------|-------------------|
| Cuentas de Costos de Materiales                |            |                   |
| Inventario inicial de materia prima            |            | 5.000.000         |
| Más compras                                    | 23.000.000 |                   |
| Menos devoluciones en compras                  | <u>0</u>   |                   |
| Compras netas                                  |            | <u>23.000.000</u> |
| Mercancía disponible                           |            | 28.000.000        |
| Menos inventario final de materia prima        |            | <u>1.000.000</u>  |
| Costo del material llevado a producción        |            | 27.000.000        |
| Mano obra del periodo                          |            | 10.200.000        |
| Carga fabril                                   |            | <u>4.300.000</u>  |
| Costos de manufactura                          |            | 41.500.000        |
| Más inventario inicial producción proceso      |            | <u>-</u>          |
| Productos en proceso de transformación         |            | 41.500.000        |
| Menos inventario final de productos en proceso |            | <u>-</u>          |
| Costo de productos terminados y transferidos   |            | <u>41.500.000</u> |

|                                 |            |            |
|---------------------------------|------------|------------|
| Ventas                          |            | 50.000.000 |
| Menos costo de ventas           |            |            |
| Inventario inicial              | 16.000.000 |            |
| Más costo de producción         | 41.500.000 |            |
| Menos inventario final          | 24.208.333 | 33.291.667 |
| Utilidad bruta en ventas        |            | 16.708.333 |
| Gastos operacionales            |            |            |
| De administración               |            | 2.300.000  |
| Gastos de ventas                |            | 4.800.000  |
| Inventario Inicial              | 500        |            |
| Unidades producidas             | 1.200      |            |
| Unidades vendidas               | 1.000      |            |
| Unidades en existencia al final | 700        |            |
| Costo por unidad                | 34.583     |            |
|                                 | 24.208.333 |            |

### EJEMPLO 1.3

Con la siguiente información, determine el Estado de Resultados para la empresa por el período comprendido entre el 1 de enero del 2001 al 31 de diciembre del mismo año.

|                                       |            |                                                |            |
|---------------------------------------|------------|------------------------------------------------|------------|
| Inventario inicial materia prima      | 2.900.000  | Compra material indirecto                      | 800.000    |
| Salario personal admón.               | 1.750.000  | Reparaciones en fábrica                        | 700.000    |
| Salario personal ventas               | 6.300.000  | Inventario material indirecto diciembre        | 250.000    |
| Inventario final materia prima        | 2.600.000  | Servicios administración                       | 20.000     |
| Compra materia prima                  | 6.500.000  | Servicios planta                               | 400.000    |
| Mano obra indirecta                   | 2.400.000  | Unidades inventario inicial producto terminado | 1.800      |
| Inventario inicial material indirecto | 150.000    | Unidades inventario final producto terminado   | 90         |
| Dep. acumulada maquinaria enero       | 9.600.000  | Ventas                                         | 54.500.000 |
| Gasto depreciación vehículo ventas    | 450.000    | Devoluciones ventas                            | 2.000.000  |
| Seguros administración                | 560.000    | Arriendo administración                        | 2.400.000  |
| Seguro planta                         | 240.000    | Arriendo planta                                | 3.200.000  |
| Dep. acumulada maquinaria dic.        | 10.200.000 | Salario pagado al personal                     | 15.000.000 |
| Unidades vendidas                     | 5.600      | Inventario final producto proceso              | 2.300.000  |
| Inventario inicial por proceso        | 7.400.000  | Inventario inicial producto terminado          | 10.800.000 |

|                                                 |                  |  |            |  |                   |
|-------------------------------------------------|------------------|--|------------|--|-------------------|
|                                                 |                  |  |            |  |                   |
|                                                 |                  |  |            |  |                   |
| Inventario inicial de materia prima             |                  |  |            |  | 2.900.000         |
| Más compras                                     | 6.500.000        |  |            |  |                   |
| Menos devoluciones en compras                   | 0                |  |            |  |                   |
| Compras netas                                   |                  |  |            |  | <u>6.500.000</u>  |
| Mercancía disponible                            |                  |  |            |  | 9.400.000         |
| Menos inventario final de materia prima         |                  |  |            |  | <u>2.600.000</u>  |
| Costo de material llevado a producción          |                  |  |            |  | 6.800.000         |
| Mano de obra del periodo                        |                  |  |            |  | 4.550.000         |
| Carga fabril                                    |                  |  |            |  |                   |
| Depreciación                                    | 600.000          |  |            |  |                   |
| Mano de obra                                    | 2.400.000        |  |            |  |                   |
| Seguros                                         | 240.000          |  |            |  |                   |
| Reparación                                      | 700.000          |  |            |  |                   |
| Arriendo                                        | 3.200.000        |  |            |  |                   |
| Servicios                                       | 400.000          |  |            |  |                   |
| Material indirecto                              | 700.000          |  |            |  | <u>8.240.000</u>  |
| Costos de manufactura                           |                  |  |            |  | 19.590.000        |
| Inventario inicial productos en proceso         |                  |  |            |  | <u>7.400.000</u>  |
| Costo de productos en proceso de transformación |                  |  |            |  | 26.990.000        |
| Menos inventario final productos en proceso     |                  |  |            |  | <u>2.300.000</u>  |
|                                                 |                  |  |            |  | <u>24.690.000</u> |
|                                                 |                  |  |            |  |                   |
|                                                 |                  |  |            |  |                   |
|                                                 |                  |  |            |  |                   |
| Unidades vendidas                               | 5.600            |  |            |  |                   |
| Más inventario final                            | 90               |  |            |  |                   |
| Menos inventario inicial                        | <u>1.800</u>     |  |            |  |                   |
|                                                 |                  |  |            |  |                   |
|                                                 |                  |  |            |  |                   |
| Inventario inicial material indirecto           | 150.000          |  |            |  |                   |
| Más compras material indirecto                  | 800.000          |  |            |  |                   |
| Material disponible                             | 950.000          |  |            |  |                   |
| Menos inventario final material indirecto       | <u>250.000</u>   |  |            |  |                   |
|                                                 |                  |  |            |  |                   |
|                                                 |                  |  |            |  |                   |
| Depreciación acumulada maquinaria diciembre     | 10.200.000       |  |            |  |                   |
| Depreciación acumulada maquinaria enero         | <u>9.600.000</u> |  |            |  |                   |
| Depreciación causada                            |                  |  |            |  | 600.000           |
| Salario personal                                | 15.000.000       |  |            |  |                   |
| Salario ventas                                  | 6.300.000        |  |            |  |                   |
| Salario administración                          | 1.750.000        |  |            |  |                   |
| Mano obra indirecta                             | 2.400.000        |  | 10.450.000 |  |                   |
|                                                 |                  |  |            |  |                   |

# ESTADO DE RESULTADOS

|                                  |                   |                  |
|----------------------------------|-------------------|------------------|
| Ventas                           | 54.500.000        |                  |
| Menos devoluciones en ventas     | <u>2.000.000</u>  | 52.500.000       |
| Menos costo de ventas            |                   |                  |
| Inventario inicial               | 10.800.000        |                  |
| Más costo de producción          | <u>24.690.000</u> |                  |
| Mercancía disponible para ventas | 35.490.000        |                  |
| Menos inventario final           | <u>571.234</u>    | 34.918.766       |
| Utilidad bruta                   |                   | 17.581.234       |
| Gastos operacionales             |                   |                  |
| De administración                |                   |                  |
| Salarios                         | 1.750.000         |                  |
| Servicios                        | 20.000            |                  |
| Seguros                          | 560.000           |                  |
| Arriendo                         | <u>2.400.000</u>  | 4.730.000        |
| Gastos de ventas                 |                   |                  |
| Salarios                         | 6.300.000         |                  |
| Depreciación vehículos           | <u>450.000</u>    | 6.750.000        |
| Utilidad operacional             |                   | <u>6.101.234</u> |

## **EJEMPLO 1.4**

1. La compañía *Record*, es una empresa mayorista de discos compactos. La utilidad proyectada después de impuestos para el año 2005; es de 120.000, basada en un volumen de ventas de 200.000 discos compactos. La empresa ha estado vendiendo a \$16 cada uno de los CDs. Los costos variables consisten en un precio de compra por unidad de \$10 y un costo por manejo de \$2 por unidad. Los costos fijos anuales son de \$600.000; la empresa esta sujeta a una tasa de impuesto de renta del 40%.

La empresa esta formulando planes para el próximo año, cuando espera que el precio de compra por unidad aumente en 30%, y haya un incremento del 10%, en el volumen de las ventas.

¿Cuáles serían las utilidades de la empresa bajo esta situación?

Para cubrir el incremento en los costos, puede subir el precio de venta en un 20%, de hacerlo así, los analistas informan que el volumen de ventas disminuiría en un 10%. ¿Financieramente es aceptable esta propuesta?. Justifique.

|                      |             |           |              |
|----------------------|-------------|-----------|--------------|
|                      |             |           |              |
|                      |             |           |              |
|                      |             |           |              |
| Ventas               | 16x 220.000 |           | \$3.520.0000 |
| Costo de Ventas      |             |           |              |
| Costos Fijos         |             | 600.0000  |              |
| Costos Variables     |             |           |              |
| Valor Compra         | 13x220.000  | 2.860.000 |              |
| Costos Manejo        | 2x220.000   | 440.000   |              |
| Total Costo Variable |             | 3.300.000 |              |
| Total Costos         |             |           | 3.900.000    |
|                      |             |           |              |

|                      |               |           |            |
|----------------------|---------------|-----------|------------|
|                      |               |           |            |
|                      |               |           |            |
|                      |               |           |            |
| Ventas               | 19.20x180.000 |           | 3.456.0000 |
| Costo de Ventas      |               |           |            |
| Costos Fijos         |               | 600.0000  |            |
| Costos Variables     |               |           |            |
| Valor Compra         | 13x180.000    | 2.340.000 |            |
| Costos Manejo        | 2x180.000     | 360.000   |            |
| Total Costo Variable |               | 2.700.000 |            |
| Total Costos         |               |           | 3.300.000  |
|                      |               |           |            |

La empresa debe incrementar el precio de venta, si bien es cierto esto tiene un efecto negativo en el volumen de unidades a vender, de no hacerlo entraría en pérdidas operacionales como se observa en el caso N°1 del análisis.

### EJEMPLO 1.5

Un tipo especial de espuma de plástico se utiliza dentro del proceso para moldes de inyección. Por cada libra de plástico incluido en el proceso productivo se espera que se pierda un 15%. La materia prima cuesta \$1.200 por libra. El producto final pesa 26.5 libras.

¿Qué tanto material se requiere para una unidad terminada?

¿Cuál es el costo del material por unidad terminada?

Cantidad de materia prima por libra de producto terminado  $\left[ \frac{26.5}{0.85} \right] = 31.18$  libras de material.

Costo de la Materia Prima requerida.

$$(31.18)(1200) = \$37.412$$

### EJEMPLO 1.6

Una empresa, por costumbre compra una pieza a un costo de \$1.600 y paga transporte y manejo por \$100. Debido a un pedido urgente, la empresa adquirió la pieza de una fuente no convencional en \$1.500 más \$300 por fletes aéreos, la empresa pagó \$50 adicionales por recoger la pieza del aeropuerto. ¿En que costo deberá registrarse cada unidad dentro del inventario?

Costo del material por unidad  $1.500 + 300 + 50 = \$1.850$

### EJEMPLO 1.7

La contadora de una empresa, accidentalmente arrojó los registros contables a la basura. Al darse cuenta de su error buscó en la basura, pero sólo encontró fragmentos de su informe. Con esos trozos ha podido determinar los siguientes hechos para el año 2005.

Las ventas totalizaron 100.000.000. Los inventarios iniciales fueron: para productos en proceso 12.000.000 y productos terminados 6.000.000. Los materiales son comprados en la medida que los demanda producción, por lo que no hay inventarios de materiales primas. La mano de obra directa es igual al 25% del costo de conversión. El inventario de producto en proceso disminuyó en 2.000.000. La utilidad bruta equivale al 55% de las ventas. La carga fabril totalizó 24.000.000. La mano de obra directa es del 40% de los costos primos. Los gastos operacionales de administración y ventas respectivamente fueron el 20% y 15% de los ingresos. Si es posible determine el Estado de Resultados.

|                                       |                                       |
|---------------------------------------|---------------------------------------|
| Ventas                                | 100.000.000                           |
| Inventario inicial productos proceso  | 12.000.000                            |
| Inventario inicial producto terminado | 6.000.000                             |
| Mano obra directa                     | 0.25 (MOD + CIF)                      |
| Inventario final producto proceso     | $12.000.000 - 2.000.000 = 10.000.000$ |
| Utilidad bruta                        | $(0.55)(100.000.000) = 55.000.000$    |
| Costos indirectos de fabricación      | 24.000.000                            |
| Mano obra directa                     | 0.40 (MOD + MPD)                      |

$$MOD = 0.25(MOD + CIF)$$

$$MOD = 0.25(MOD + 24.000.000)$$

$$MOD = 0.25MOD + 6.000.000$$

$$MOD = \left( \frac{6.000.000}{0.75} \right) = 8.000.000$$

$$MOD = 0.40(MPD + MOD)$$

$$8.000.000 = 0.40(MPD + 8.000.000)$$

$$8.000.000 = 0.40MPD + 3.200.000$$

$$MPD = \left( \frac{4.800.000}{0.40} \right) = 12.000.000$$

ESTADO DE RESULTADOS  
 EJERCICIO 2011  
 (en millones de pesos)

|                                                  |            |
|--------------------------------------------------|------------|
| Costo de material trasladado a producción        | 12.000.000 |
| Mano de obra directa                             | 8.000.000  |
| Costos indirectos de fabricación                 | 24.000.000 |
| Costos de manufactura                            | 44.000.000 |
| Inventario inicial productos en proceso          | 12.000.000 |
| Productos en proceso de transformación           | 56.000.000 |
| Inventario final productos en proceso            | 10.000.000 |
| Costo de los productos terminados y transferidos | 46.000.000 |

ESTADO DE RESULTADOS  
 EJERCICIO 2011  
 (en millones de pesos)

|                          |             |
|--------------------------|-------------|
| Ventas                   | 100.000.000 |
| Costo de ventas          | 45.000.000  |
| Utilidad bruta en ventas | 55.000.000  |
| Gastos operacionales     |             |
| De administración        | 20.000.000  |
| De ventas                | 15.000.000  |
| Utilidad operacional     | 20.000.000  |

### EJEMPLO 1.8

Teatro El Cid, exhibe una película dos veces cada domingo. Para asegurar la entrada, fijo el precio de la boleta en \$ 5.000, dando la opción de que ingresen dos personas con cada boleta de entrada. La capacidad del teatro es de 500 personas y se calcula con mucha seguridad que no venderá mas de 240 entradas por función. Los costos diarios por poner en funcionamiento el auditorio son de \$300.000, que no incluyen la mano de obra, que son de \$ 200.000 por día. El teatro debe pagar al proveedor una garantía que va desde 450.000 o el 40% de los ingresos por entrada, el que sea mayor

La dulcería vende bebidas gaseosas y otras antes de la función, estas ventas en promedio reprendan el 15% de los ingresos de entradas y rinden una utilidad bruta del 40%.

El 3 de junio, Teatro El Cid, exhibió Matriz, a la cual ingresaron 900 personas en las dos funciones. ¿Qué utilidad de operación obtuvo el teatro?

|                                       |                                                |
|---------------------------------------|------------------------------------------------|
| Ingreso por Servicio                  | $(900/2) \times 5.000 = 2.250.000.$            |
| Garantía para el distribuidor         | 40% de 2.250.000 por ser lo más alto = 900.000 |
| Costos del Auditorio                  | 300.000                                        |
| Mano Obra                             | 200.000                                        |
| Ingreso por venta de gaseosas y otros | $0.15 \times 2.250.000 = 337.500$              |
| Utilidad venta gaseosa                | $337.500 \times 0.40 = 135.000$                |

|                         |         |           |
|-------------------------|---------|-----------|
| Ingresos por Servicios  |         | 2.250.000 |
| Gastos del Servicio     |         |           |
| Garantía                | 900.000 |           |
| Costos Auditorio        | 300.000 |           |
| Mano Obra               | 200.000 | 1.400.000 |
| Utilidad en el Servicio |         | 850.000   |
| Otros Ingresos          |         |           |
| Utilidad Venta Gaseosas |         | 135.000   |
| Utilidad                |         | 985.000   |

### EJEMPLO 1.9

Una ley en California, permite los juegos de bingo cuando los ofrecen determinadas instituciones, entre las que se cuentan las iglesias. El pastor de una nueva parroquia, está averiguando la conveniencia de realizar noches de bingo semanalmente. La parroquia no tiene un salón, pero un hotel de la localidad estaría dispuesto a comprometer su salón por una renta global de \$800 por noche. La renta incluye instalar y desmontar mesas y sillas, y otros.

Un impresor local proporcionaría los cartones de bingo a cambio de publicidad gratuita. Comerciantes de la localidad donarían los premios de electrodomésticos, más no los de dinero en efectivo. Los servicios de empleados, personal de seguridad y otros serían donados por

voluntarios. La entrada costaría \$4 por persona y daría derecho al jugador a un cartón; los cartones extra costarían \$1.50 cada uno. Muchas personas compran cartones extra, así que habría un promedio de cuatro cartones en juego por persona. ¿Cuál es el máximo total de premios en efectivo que la iglesia puede otorgar y todavía quedar en el punto de equilibrio si 200 personas asisten a cada sesión semanal?

Después de operar durante diez meses, el reverendo Means está pensando negociar un acuerdo de renta diferente, pero manteniendo invariable el dinero de los premios en \$900. Suponga que la renta es de \$400 semanales más \$2 por persona. Calcule la utilidad de operación para una asistencia de 100 y 300 personas, respectivamente.

|                                   |            |       |
|-----------------------------------|------------|-------|
| Ingreso por venta de cartón       | 200 x 4    | = 800 |
| Ingreso por venta cartones extras | 600 x 1.50 | = 900 |
| Pago alquiler salón por noche     |            | = 800 |

|                                                                           |       |
|---------------------------------------------------------------------------|-------|
| Ingresos por venta de cartones                                            | 1.700 |
| Gastos Arriendo                                                           | 800   |
| Utilidad                                                                  | 900   |
| Valor a invertir en premios en efectivo para estar en punto de equilibrio | 900   |

|                                |     |       |
|--------------------------------|-----|-------|
|                                | 100 | 300   |
| Para un fin de semana          |     |       |
| Ingresos por venta de cartones | 400 | 1.200 |
| Ingresos por cartones extras   | 450 | 1.350 |
|                                |     |       |
| Renta Fija                     | 400 | 400   |
| Renta Variable                 | 200 | 600   |
| Premios en Efectivo            | 900 | 900   |

- La compañía NN, inició labores el 1 de julio de 1997. Durante el año que terminó el 31 de diciembre de 1997, vendió 10.000 unidades de su producto *Tibit*. En la fabricación de *Tibit* se emplean dos materias primas: M1 y M2. Durante el año, *Tibit* se vendió a un precio estable de \$2.200 por unidad. Con los siguientes datos; prepare un Estado de Resultados y Costo de artículos producidos y vendidos:

Durante el año se compraron 30.000 kilos de M1 a \$100 c/u y 20.000 kilos de M2 a \$200 el kilo.

Los sueldos y salarios acumulados y pagados durante el año fueron los siguientes:

|                                 | <b>PAGADOS</b> | <b>POR PAGAR</b> |
|---------------------------------|----------------|------------------|
| Mano de obra directa            | 3.920.000      | 80.000           |
| Mano de obra indirecta          | 1.760.000      | 40.000           |
| Departamento de ventas y admón. | 2.800.000      | 0                |

Otros costos y gastos incurridos fueron:

|                    | <b>FÁBRICA</b> | <b>ADMINISTRACIÓN</b> |
|--------------------|----------------|-----------------------|
| Material indirecto | 2.650.000      |                       |
| Reparaciones       | 1.000.000      | 300.000               |
| Servicios públicos | 600.000        | 120.000               |
| Depreciación       | 600.000        | 150.000               |
| Seguros            | 96.000         | 24.000                |
| Impuestos          | 100.000        | 80.000                |

- Con base en la siguiente información, determine el costo de los artículos terminados y el costo de los artículos vendidos.

Las compras de materiales directos fueron de \$48.000 y el inventario final de los mismos al terminar el período aumentó en \$3.000.

Los obreros que integran el costo de mano de obra directa se les pagaron \$200.000 el período anterior, y quedaron pendientes por cancelar \$260.000 de este período.

Los costos indirectos de fabricación ascendieron a \$94.000.

El inventario final de productos en proceso fue \$10.000 menos que el inventario inicial.

El inventario final de productos terminados fue \$4.000 más que el inventario inicial.

El costo de productos terminados es: \_\_\_\_\_

El costo de productos vendidos es: \_\_\_\_\_

- La compañía N.N. procesa champiñones, los cuales vende en frascos de 250 gramos. Durante el mes de enero de 1999, produjo 11.000 unidades y los costos y gastos generados fueron:

|                            |                                          |
|----------------------------|------------------------------------------|
| Champiñones                | 800 (por frasco)                         |
| Mano obra directa          | 400 (por frasco)                         |
| Frascos, tapas y etiquetas | 1.100.000 (para toda la producción)      |
| Gastos de entrega          | 45 (por frasco)                          |
| Comisiones sobre ventas    | 20 (por frasco)                          |
| Depreciación planta        | 600.000                                  |
| Supervisión planta         | 1.200.000                                |
| Gerente planta             | 2.600.000                                |
| Seguro Planta              | 400.000                                  |
| Gastos ventas              | 800.000                                  |
| Gastos administrativos     | 500.000                                  |
| Servicios                  | 450.000 (40% planta, 60% administración) |

El inventario inicial de producto terminado era de 1.000, y el final fue de 2.500 unidades. ¿Cuál será el Estado de Resultados para el período? El precio de venta es establecido dejando un margen del 35%.

- En cada una de las siguientes preguntas señale con X la respuesta que considere correcta:

**4.1** El estado de costo de producción y venta indica:

- El costo de productos terminados y el valor de las ventas.
- El costo de productos terminados y productos en proceso.
- El costo de los productos vendidos.
- El costo de los productos vendidos y valor de las ventas.
- El costo de lo producido y vendido.

**4.2** Una empresa que se caracteriza por tener inventarios de materias primas casi nulos y que valora la mercancía por el método UEPS, genera:

- Un mayor costo del material.
- Un menor costo del material.
- No tiene incidencia.
- No se puede afirmar nada.

**4.3** El mantenimiento de la maquinaria de producción genera:

- Un mayor costo de ventas.
- Un mayor costo de conversión.
- Un mayor costo primo.
- No genera costo.

#### 4.4 Las prestaciones sociales del personal de producción se consideran como:

- Un mayor costo de conversión.
- Un mayor costo primo.
- Un mayor costo de producción y un mayor gasto operacional.
- Un mayor costo indirecto de fabricación.

• Learner Ltda., actualmente está comprando 7.000 piezas mensuales a un costo de \$4.500 cada una. La empresa seta estudiando la posibilidad de fabricar la pieza y para lo cual logró establecer que los costos directos ascienden a \$3.200 por unidad. La empresa está actualmente operando al 70% de su capacidad, ascendiendo los costos indirectos a \$5.800.000. Si la parte o pieza se fabrica, la empresa estará operando al 90% de capacidad y los costos indirectos ascenderían a \$8.600.000

Elabore un informe breve que indique si la pieza debe comprarse o fabricarse.

• Una ONG, recibe aparatos usados y cuenta con personal capacitado para hacer reparaciones, mejorarlos y poderlos vender mas adelante. Durante el año 2007, la entidad tuvo un inventario final de productos en proceso por \$3.800.000 y un inventario final de productos terminados por \$600.000. El costo de los artículos respecto de los cuales se terminaron reparaciones ascendió a \$4.600.000 y el costo de los artículos vendidos sumó \$7.800.000. Los costos incurridos para efectos de hacer las reparaciones ascendieron a \$5.000.000. Cuáles fueron los costos iniciales para:

Inventario inicial productos en proceso \_\_\_\_\_

Inventario inicial de productos terminados \_\_\_\_\_

• Con la siguiente información, preparar el Estado de Resultados y el costo de producción y ventas de la compañía *Mack Ltda.*, para el mes de enero.

|                                                         |           |
|---------------------------------------------------------|-----------|
| Gastos de administración                                | 3.748.500 |
| Depreciación (70% aplicable a producción)               | 2.295.000 |
| Materiales indirectos y suministros                     | 600.000   |
| Comisiones en ventas                                    | 1.292.000 |
| Inventario inicial de materiales directos y suministros | 1.725.000 |
| Mano de obra directa empleada                           | 3.000.000 |
| Inventario final materiales suministros                 | 1.615.000 |
| Inventario inicial productos terminados                 | 926.200   |
| Inventario final productos terminados                   | 772.000   |
| Compras brutas materiales suministros                   | 1.889.000 |

|                                                           |            |
|-----------------------------------------------------------|------------|
| Inventario final trabajo en proceso                       | 1.120.200  |
| Salarios supervisión y mano de obra indirecta             | 1.200.000  |
| Devoluciones en compras de material directo y suministros | 85. 000    |
| Impuesto predial para la planta                           | 510.000    |
| Servicios públicos (85% aplicables a planta)              | 2.010.000  |
| Inventario inicial trabajo proceso                        | 1.210.000  |
| Ventas brutas                                             | 20.218.500 |
| Fletes en ventas                                          | 312.000    |
| Devoluciones en ventas                                    | 150.000    |

• *Fruver Ltda.*, esta comprando actualmente una pieza requerida dentro de su producto líder a \$15, pero esta considerando la posibilidad de fabricarla. El jefe de producción, tiene dos alternativas para la fabricación de la pieza. La primera involucra costos fijos de 12.000 por periodo y costos variables de 9 por unidad; la segunda alternativa involucra costos fijos de 20.000 y variables de 7 por unidad.

¿A qué volumen de producción se justifica fabricar la pieza?

¿Si la producción es de 3.100 unidades que se debería hacer?

• El grado 11 de un colegio, esta planeando su baile de fin de año, ya que este representa su principal fuente de ingresos para realizar el viaje a San Andrés. La orquesta que desea contratar, ha planteado tres formas de contrato a saber:

1. Pagar 6 por cada persona que asista.
2. Pagar 1.500 más 2 por persona que asista.
3. Una cuota fija de 3.500.

Si los boletos para el baile se venden a \$8 por persona y se estimó un ingreso de 800 personas pero en realidad ingresaron 1200. ¿Cuál fue el costo por el error en esta estimación?

• Una empresa, estima unos costos de producción fijos de 20.000 más 46 por unidad. Los costos de ventas y administración se estiman en 150.000 más 6 por unidad. La capacidad ideal es de 1000 unidades.

¿Cuál será el costo por unidad a capacidad ideal?

Si la capacidad normal es del 85% de la capacidad ideal, ¿Cuál será el costo unitario del producto a esta capacidad?

Suponiendo que la empresa vende todos sus productos en su capacidad normal, ¿qué precio de venta tendría que determinar para obtener una utilidad del 20% sobre las ventas?

- Los costos totales de producción para una empresa se estimaron en 300.000 para 50.000 unidades y en 316.000 para 60.000 unidades.

¿Cuál es el costo de producción para 40.000 unidades? ¿Cuáles son los costos fijos?

- Una empresa procesa y envasa champiñones en frascos de 250 gramos con peso drenado de 125 grs. La materia prima llega a producción y es pesado por kilos a un valor de \$ 3.500 kilo. Se sabe que dentro del proceso productivo se pierde un 10% del material por el proceso de selección tan riguroso que se hace, y se sabe además que en el proceso de cocción se pierde un 40% del peso del producto.

Con la información anterior. ¿Cuál es el costo del champiñón en una unidad de producto terminado?

- El gerente de una empresa fabricante de juguetes para niños, muestra la siguiente información financiera para el año que acaba de terminar:

|                          |               |
|--------------------------|---------------|
| Ventas                   | \$ 45.000.000 |
| Costo de Ventas          | 28.000.000    |
| Utilidad bruta en ventas | 17.000.000    |
| Gastos operacionales     |               |
| Administración y ventas  | 13.650.000    |
| Utilidad operacional     | 3.350.000     |

Durante el año la empresa vendió todas las 2.500 unidades producidas; los costos fijos de producción fueron de 16 millones y los gastos fijos ascendieron a 5.5 millones. Las comisiones sobre ventas son del 3%, las cuales se encuentran incluidas en los gastos operacionales.

En este momento la empresa recibió la solicitud de Kokoriko de fabricar 500 de sus juguetes, los cuales pretende usar en promociones especiales y para el efecto se les debe colocar un logotipo especial, trabajo por el cual percibiría un ingreso de 4.6 millones de pesos. El contador al hacer los cálculos, logro establecer que si acepta la orden, los costos unitarios por efecto de estampar el logotipo se incrementan en 1.200 pesos.

Ante esta situación debería la empresa aceptar la solicitud de Kokoriko y producir los juguetes.

- Suponga que al fabricar un producto se incurren en costos de producción por unidad así: Material directo \$800, mano obra directa \$300. La administración esta mirando la posibilidad de sustituir materias primas con otras diferentes, de hacer esto, logra una reducción del costo de material en el 5% por unidad. Sin embargo el tiempo en la elaboración del producto se incrementa en un 15%, por lo que el valor de la mano de obra se aumentan en un 10%, sin tener en cuenta un aumento general en salarios fijado por el gobierno nacional, que representa un incremento adicional del 6% sobre el costo actual que se tiene de la mano de obra directa.

Bajo la anterior situación, usted considera conveniente cambiar el material utilizado en la producción.

- Un minorista de artículos deportivos, esta considerando automatizar su proceso productivo, para lo cual se le presentan dos posibles alternativas, cada una de las cuales genera los costos que se indican en el cuadro siguiente:

| Concepto               | Alternativa 1 | Alternativa 2 |
|------------------------|---------------|---------------|
| Costos Fijos           | 200.000       | 400.000       |
| Costos Variables       | 8             | 4             |
| Nº unidades a producir | 70.000        | 70.000        |

¿Para que volumen de producción se debe preferir la alternativa A?. ¿Para que volumen la alternativa B?

- *Surtifruiti*, es una empresa que acaba de construir sus instalaciones en la zona industrial de la ciudad de Manizales. La capacidad de la planta productora a un nivel de producción del 100% es de 19.500 unidades con un costo de \$43.000.0000 más 36.500 por unidad. Asumiendo que en el primer mes la fabrica laboró a un 65% de su capacidad, determine:

El costo por unidad bajo costeo total.

El costo por unidad bajo costeo variable.

Asumiendo que toda las unidades producidas se vendieron, que efecto tuvo en la utilidad bruta operacional el no haber trabajado al 100% de su capacidad? Justifique.

- El departamento de ingeniería de la compañía anterior, logro establecer que de todo el material que se lleva a proceso de producción un 10% no es posible utilizarlo por el proceso de selección que se sigue, pero sin embargo puede ser vendido generando unos ingresos de \$3.000 por kilo; la parte restante, es decir, el 90% se reduce a la mitad de su peso. Si se sabe que la materia prima del producto final pesa de 2 libras y teniendo presente que el departamento de contabilidad informa que durante el mes hubo 5.000 kilos trasladados a producción por un valor total de \$15.000.000. Se desea conocer:

- a. Cuál es el costo de la materia prima en cada unidad de producto terminado?
- b. Cuántas unidades de producto terminado debieron de haber salido con el material llevado a producción?. Que supuesto tuvo que hacer? JUSTIFIQUE

• Una empresa posesionada en el mercado que produce y comercializa un solo producto esta analizando seriamente la posibilidad de triplicar su producción a 4.500 unidades por mes, con esto los costos unitarios de producción pasarían de \$3.500 a \$2.500, pero el departamento comercial manifiesta su preocupación de tomar esta decisión, ya que en las circunstancias actuales sería imposible que el mercado absorbiera el incremento de la producción, a no ser que el precio de venta pasara de \$8.000 a \$5.500 por unidad, situación en la cual se garantiza las ventas para las unidades producidas de demás. Los gastos de administración se estiman en \$3.000.000 y los de ventas equivalen al 15% del valor de los ingresos por ventas. Bajo la anterior situación que recomendación hace usted. Justifique.

Antes de iniciar este tema, es importante aclarar que la producción de estados financieros, para aquellas empresas que se encargan de transformar un producto para luego ser comercializado, deben estar basados bajo la técnica de costeo total o absorbente. Esto quiere decir, que estas empresas deben considerar como costo, todo lo que incurran dentro del proceso de transformar la materia prima en un producto final; bajo este hecho se lleva como costo del producto, cualquier erogación o desembolso que se genere dentro del proceso de producción. Apreciación un poco obvia, pero que se requiere si se recuerda la técnica de costeo directo o variable, la cual fundamenta su concepción en la clasificación de los costos según su comportamiento en fijo o variable, ya que ésta solamente lleva como costo del producto el componente variable, ya que la parte fija se considera como un gasto del período.

Hecha esta aclaración, el sistema de costos por órdenes de fabricación, también conocido bajo el nombre de: costos por órdenes específicas de producción, lotes de trabajo, pedidos de los clientes. Se caracteriza porque cada uno de los costos incurridos dentro del proceso productivo se puede identificar directamente con el producto y por lo tanto, se le asigna a la orden que lo genera. Es muy útil en aquellas empresas en las que el proceso productivo se basa en lotes, o tienen un sistema de producción en la que el producto se realiza bajo las solicitudes y especificaciones del cliente.

Para que el sistema funcione correctamente, se hace necesario identificar físicamente cada orden de producción y acumular cada uno de los costos incurridos en la orden que los genera.

31

tiempo requerido para fabricar una unidad de producto es relativamente largo y cuando el precio de venta depende estrechamente del costo de la producción, como por ejemplo, la producción de vinos y quesos. El sistema de costos por órdenes de trabajo; también se encuentra en compañías que produce diversos productos, tales como tuercas y tornillos, cuando la producción se programa por trabajos.

Debido a que la producción no tiene un ritmo constante bajo el sistema de órdenes de trabajo o pedidos especiales, se requiere una planeación cuidadosa para lograr la utilización más económica del potencial humano y la maquinaria. La planeación de la producción comienza con el recibo de un pedido por cliente, esta es generalmente la base para la preparación y emisión de una orden de producción.

El documento de contabilidad que se usa en el sistema de costeo de los pedidos, es llamado hoja de costos de trabajo. Esta contiene la acumulación de costos para cada trabajo, subdividida en las principales categorías de costos, así mismo resume el valor de materiales directos, mano de obra directa y costos indirectos de fabricación, aplicados para cada orden de trabajo procesado. La información de costos de los materiales directos y de la mano de obra directa, se obtiene de las requisiciones de materiales y los resúmenes de la mano de obra, y se registran en la hoja de costos por órdenes de trabajo diaria o semanalmente. Con frecuencia, los costos indirectos de fabricación se aplican al final de la hoja de trabajo.

#### INDUSTRIANN. HOJA DE COSTOS

|             |  |                      |  |
|-------------|--|----------------------|--|
| Orden N°    |  |                      |  |
| Cliente     |  | Fecha de inicio      |  |
| Artículo    |  | Fecha de terminación |  |
| Costo total |  | Costo unitario       |  |
| _____       |  | _____                |  |
| _____       |  | _____                |  |
| _____       |  | _____                |  |

| Semana que termina | Materiales Directos | Mano de Obra Directa | Carga Fabril     |
|--------------------|---------------------|----------------------|------------------|
| 12-01-05           | 13.450.000          | 2.300.000            | 800.000          |
| 12-08-05           | 5.600.000           | 1.600.000            | 700.000          |
| 12-15-05           | 1.700.000           | 280.000              | 500.000          |
| <b>Total</b>       | <b>20.750.000</b>   | <b>4.180.000</b>     | <b>2.000.000</b> |

Las hojas de costos pueden variar de una empresa a otra. En el modelo anteriormente descrito, vemos que en la parte superior se anotan los datos generales referentes a la orden de producción correspondiente, tales como número de la orden de producción, nombre del cliente si se trata de un

pedido, si se fabrica no contra pedido, si se efectúa para aumentar las existencias en el almacén de productos terminados. Además, contiene fecha de iniciación, fecha de terminación, descripción de los artículos que se van a fabricar que se hace generalmente por la referencia, cantidad de los artículos que se van a fabricar. Los datos de costo total y costo unitario, se obtienen al final cuando se termina de fabricar la orden de producción y se liquidan sus costos.

En la parte inferior de la hoja de costos, se anotan los datos correspondientes a los costos de producción de la orden. Esta sección está dividida prácticamente en tres columnas, una para cada elemento del costo. A medida que se va incurriendo en los distintos costos de producción (materiales directos, mano de obra directa y costos generales de fabricación), se va anotando en las hojas de costos respectivas.

Terminada la orden de producción y una vez anotados todos sus costos en la respectiva hoja de costos, se procede a su liquidación. Para ello se totalizan cada una de las tres columnas que contienen las cifras de costos y luego se suman horizontalmente sus tres totales para obtener el costo total de la orden de producción.

Finalmente, el costo total se divide por el número de unidades producidas, para obtener el costo unitario de cada producto.

Como hemos visto anteriormente, se ha descrito la forma de cómo se trabaja en la hoja de costos y es necesario tener en cuenta que es mejor hacerla con una buena periodicidad para tener un mayor control en los costos generados y en la producción.

Para lograr una mayor claridad en el proceso que se debe seguir en la determinación de los costos de producción en un sistema por órdenes de fabricación, a continuación se desarrolla en forma teórica los conceptos más relevantes, elemento por elemento, acompañado con un ejemplo ilustrativo, pero haciendo primero las siguientes aclaraciones:

*Una empresa puede llevar una contabilidad general, sin necesidad de tener un sistema de información para contabilizar los costos de las diferentes órdenes. En este caso, los costos de material, mano de obra y costos indirectos de fabricación, se suman a las cuentas contables como lo establece el PUC, y no se hace la desagregación a las diferentes órdenes. En esta situación la empresa no conoce exactamente lo que le cuesta producir los diferentes artículos, con las graves dificultades financieras y administrativas que ello trae.*

*Un sistema de información que acumule los costos por órdenes de producción, exige la creación de cuentas contables adicionales, en concordancia con el PUC, y hace necesario el diseño de un sistema de información que incluye formatos y sistema de cómputo para registrar los costos.*

*En general, la hoja de costos actualmente es suministrada por un software o sistema de información de costos, que interconecta todas las áreas de la empresa y del departamento contable.*

Se dividirá la contabilización de los materiales en tres secciones: compra de los materiales, uso de los materiales en la producción y procedimientos especiales.

Suponiendo que la empresa usa el método de inventario permanente<sup>1</sup>, cuando compra materiales de producción, simplemente debita la cuenta inventario de materias primas con cargo a bancos o proveedores según la negociación, se efectúe al contado o crédito.

En la determinación del costo de la mercancía, pueden surgir varias situaciones cada una de las cuales se indican y ejemplifican a continuación:

Los descuentos comerciales, sencillamente no se contabilizan como tales, sino que se efectúa el registro por el valor neto con el cual se adquiere la mercancía; por lo tanto el registro contable será:

34

|                         |      |
|-------------------------|------|
| Inventario - materiales | XXXX |
| Proveedores o bancos    | XXXX |

Se adquieren 1.000 kilogramos de material A, con un costo de \$1.000 kilogramo, la empresa concede descuento del 10%.

|                         |         |
|-------------------------|---------|
| Inventario - materiales | 900.000 |
| Proveedores o bancos    | 900.000 |

#### ▪ Descuentos Financieros

Se tiene un descuento financiero, cuando el comprador cumple una exigencia establecida por el vendedor. Por ejemplo: si paga dentro de los cinco primeros días descuenta el 5%, Si paga al recibir la mercancía descuenta el 8%. Cuando el comprador obtiene el descuento, el valor descontado se considera un ingreso financiero; por lo tanto se debe llevar como un ingreso no operacional con subcuenta ingresos financieros. Los registros contables originados en estas transacciones son:

Al recibir la mercancía:

|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| Inventario de materias primas | XXX |
| Proveedores                   | XXX |

Al pagar dentro del plazo y ganar el descuento:

|                      |     |
|----------------------|-----|
| Proveedores          | XXX |
| Bancos               | XXX |
| Ingresos financieros | XXX |

Al pagar fuera del plazo y perder el descuento:

|             |     |
|-------------|-----|
| Proveedores | XXX |
| Bancos      | XXX |

Una empresa, adquiere 600 kilogramos de champiñones a un costo de \$1.500 kilogramo, la factura establece lo siguiente 10/5, N/30. (Que se lee: si paga dentro de los cinco primeros días descuenta el 10%, o en su defecto pague la totalidad a los 30 días).

Al recibir la mercancía:

|                               |         |
|-------------------------------|---------|
| Inventario de materias primas | 900.000 |
| Proveedores                   | 900.000 |

Al pagar dentro del plazo y ganar el descuento:

|                      |         |         |
|----------------------|---------|---------|
| Proveedores          | 900.000 |         |
| Bancos               |         | 810.000 |
| Ingresos Financieros |         | 90.000  |

Al pagar fuera del plazo y perder el descuento:

|             |         |         |
|-------------|---------|---------|
| Proveedores | 900.000 |         |
| Bancos      |         | 900.000 |

#### ▪ Fletes en compras de materiales

Los fletes que se pagan por compra de materiales, son un mayor valor de la materia prima; por lo tanto deben ser cargados al inventario de materias primas, por lo que aumentan el valor de la compra. Los registros contables son:

|                               |     |     |
|-------------------------------|-----|-----|
| Inventario de materias primas | XXX |     |
| Proveedores                   |     | XXX |
| Cuentas por pagar             |     | XXX |

Se adquiere materia prima a crédito por valor de \$1.300.000, el comprador debe cancelar fletes por la suma de \$200.000.

|                               |           |           |
|-------------------------------|-----------|-----------|
| Inventario de materias primas | 1.500.000 |           |
| Proveedores                   |           | 1.300.000 |
| Cuentas por pagar             |           | 200.000   |

#### 2.1.2.2 Uso de materiales

Para retirar materiales del almacén con destino a la producción, es necesario presentar al almacenista la llamada "requisición de materiales".

La requisición de materiales se elabora al menos por triplicado, lleva su correspondiente número consecutivo, la fecha de elaboración, la descripción de materiales solicitados con su cantidad respectiva y la firma de aprobación por parte del supervisor de producción. Si los materiales requeridos son directos, es decir, si son para órdenes de producción específicas, se indica dicha característica anotando el número de la orden de producción para la cual se solicitan. Si se trata de materiales indirectos, es decir, materiales para uso general de la producción, sin que se pueda convenientemente identificar a que órdenes de producción se destinan, se marca simplemente con una "X", en el espacio superior derecho al frente de materiales indirectos.

## FORMATO REQUISICIÓN DE MATERIALES

Fecha de solicitud \_\_\_\_\_ Fecha de entrega \_\_\_\_\_

Departamento que solicita \_\_\_\_\_ Aprobado por \_\_\_\_\_

Requisición N° \_\_\_\_\_ Enviar a \_\_\_\_\_

| Descripción       | Cantidad | Orden N° | Costo    |       |
|-------------------|----------|----------|----------|-------|
|                   |          |          | Unitario | Total |
|                   |          |          |          |       |
|                   |          |          |          |       |
|                   |          |          |          |       |
|                   |          |          |          |       |
|                   |          |          |          |       |
|                   |          | Subtotal |          |       |
| <b>Devolución</b> |          |          |          |       |
|                   |          |          |          |       |
|                   |          |          |          |       |
|                   |          |          |          |       |
| <b>Total</b>      |          |          |          |       |

Entregados los materiales, el almacenista pondrá la fecha de despacho y hará firmar a la persona que recibe, en el espacio correspondiente, luego procede a descargar o dar salida de su kardex a los materiales despachados.

Los registros contables que se origina del traslado del material a producción son los siguientes:

|                                    |     |
|------------------------------------|-----|
| Productos en proceso materia prima | XXX |
| Orden N° xxx <sup>2</sup>          |     |
| Inventario de materias primas      | XXX |

Cuando se consume material indirecto, los registros son:

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| Costos indirectos de fabricación | XXX |
| Inventario de materias primas    | XXX |

---

Este material es de uso exclusivo para el personal de la empresa y no debe ser distribuido fuera de ella. Toda reproducción o uso no autorizado será sancionado.

### 2.1.2.3 Procedimientos especiales

- **Materiales devueltos al proveedor**

Si ya se han hecho los asientos correspondientes a la compra, será necesario revertir los asientos por el valor de la devolución.

**Almacenista:** descargará del kárdex los cargamentos devueltos, utilizando la columna de entradas y escribiendo las cifras bien sea en rojo o en paréntesis. Conviene usar la columna de salida solamente para el movimiento interno de los materiales.

El asiento contable sería así:

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| Proveedores             | XXX |
| Inventario - materiales | XXX |

Si la compra original se hubiese pagado con anterioridad a la devolución, puede que el débito todavía se haga a proveedores (abriendo así crédito para una futura compra) o posiblemente a deudores, si se exige la devolución del dinero.

- **Materiales devueltos al almacén**

Algunas veces se devuelven al almacén materiales que ya habían salido para la producción, bien sea porque ya hubo excedentes, defectos en los materiales, equivocaciones en el despacho inicial, entre otros. En esta situación se efectúa débito a la cuenta de inventario de materias primas, con crédito a producto en proceso o carga fabril, si es que la materia prima era directa o indirecta.

|                                    |     |     |
|------------------------------------|-----|-----|
| Inventario de materia primas       | XXX |     |
| Productos en proceso materia prima |     | XXX |
| Inventario de materias primas      | XXX |     |
| Carga fabril                       |     | XXX |

Las empresas que adoptan el sistema de inventario permanente, deben implantar procedimientos de rutina que permitan controlar con exactitud el movimiento de las mercancías. Para visualizar claramente esta información se requiere la tarjeta kárdex, esta nos permite controlar las cantidades y costos de las entradas y salidas de un artículo determinado, y dar a conocer las existencias en cualquier momento, sin necesidad de realizar un inventario físico.

Cada tarjeta constituye un auxiliar de la cuenta de inventario de mercancía, donde la suma de los saldos de las tarjetas representa el total de las mercancías en existencia a precio de costo.

En esta tarjeta las entradas son una columna, en la cual se registran las compras y las devoluciones en compras de las mercancías, y se divide en dos columnas para registrar la cantidad y el costo total de los artículos comprados. Las entradas se registran con los datos tomados de las facturas de compra liquidadas con el factor de costo. Las devoluciones en compras se registran entre paréntesis, porque representan disminución de la compra o entrada.

La columna de salidas está igualmente dividida en dos columnas para registrar la cantidad y el costo de la mercancía vendida. Las devoluciones en ventas se registran a precio de costo, entre paréntesis, porque representan una disminución de las ventas o salidas.

Debido a la fluctuación de los precios, el costo unitario de los materiales comprados puede variar con el tiempo; por lo cual el inventario puede contener artículos idénticos adquiridos a distintos costos. Cuando una empresa utiliza sólo pequeñas cantidades de materiales en la producción, no es muy difícil etiquetar los materiales con su verdadero costo de factura identificable específicamente. Sin embargo, este costo de identificación específica, puede ser apropiado cuando se llevan materiales especiales para trabajos especiales sobre pedido.

En el caso más común, cuando se usan grandes cantidades de materiales en la producción, no resulta práctico identificar el costo de compra unitario con cada tipo individual de material. En tales casos, debe adoptarse algún patrón para el costeo de las requisiciones de materiales, para cargar las cuentas subsidiarias y de control de los trabajos en proceso y acreditar el inventario perpetuo para materiales. Algunos de los métodos que se emplean más frecuentemente para la valuación de materiales son:

1. Valuación al último costo. PEPS (Primeras en entrar primeras en salir)
2. Valuación al primer costo. UEPS (Últimas en entrar primeras en salir)
3. Valuación por el método de promedio ponderado

#### 2.1.3.1 Promedio ponderado

Este método, consiste en hallar el costo promedio de cada uno de los artículos que hay en el inventario final; cuando dichas unidades son idénticas en apariencia pero no en el precio de adquisición, por cuanto se han comprado en diferentes épocas y distintos precios. Este promedio se obtiene multiplicando primero cada precio de compra por la cantidad de unidades en cada compra. La suma de los resultados se divide luego por la cantidad de unidades disponibles para usar.

Para ilustrar el proceso que se debe seguir, se plantea un ejercicio que será desarrollado en su totalidad y que servirá como ilustración para que se conozca el proceso que se debe seguir para establecer el costo de producción en un sistema de órdenes de fabricación. Este será desarrollado por etapas, en la medida que se vaya indicando el tratamiento, que se debe dar a cada elemento del costo en este sistema, iniciando por lo tanto con la materia prima.

EJEMPLO 2.1

Una compañía labora bajo el sistema de órdenes específicas y durante el mes de septiembre del año 2004 ha iniciado las órdenes 101, 102, 103, y 104. Las órdenes 101 a 103 quedaron totalmente terminadas, mientras que la orden 104 quedó en proceso.

Con la información que se suministra a continuación para cada elemento del costo, se solicita determinar:

Estado de costo de producción y la utilidad bruta en ventas, junto con el valor del inventario final, si se sabe lo siguiente:

|     |       |       |
|-----|-------|-------|
|     |       |       |
| 101 | 1.860 | 850   |
| 102 | 1.970 | 1.950 |
| 103 | 2.770 | 770   |

El sistema para valuar las existencias es por el método promedio ponderado.

La información para cada elemento del costo es la siguiente:

Para las distintas órdenes, se consumen dos tipos de materia prima directa denominadas A, B, y una materia prima indirecta denominada C. Cuyas compras y consumos para el mes de marzo se muestran enseguida:

|               |                    |        |            |
|---------------|--------------------|--------|------------|
| Septiembre 1  | Inventario inicial | 50 kg  | \$4.600 kg |
| Septiembre 5  | Compra             | 780 kg | \$4.600 kg |
| Septiembre 8  | Traslado orden 101 | 350 kg |            |
| Septiembre 10 | Traslado orden 102 | 400 kg |            |
| Septiembre 14 | Compra             | 600 kg | \$4.650 kg |
| Septiembre 18 | Traslado orden 103 | 200 kg |            |
| Septiembre 20 | Traslado orden 104 | 380 kg |            |
| Septiembre 22 | Compra             | 500 kg | \$4.700 kg |
| Septiembre 25 | Traslado orden 104 | 510 kg |            |

|               |                    |          |            |
|---------------|--------------------|----------|------------|
| Septiembre 1  | Inventario Inicial | 150 kg   | \$5.850 kg |
| Septiembre 7  | Compra             | 1.100 kg | \$5.850 kg |
| Septiembre 8  | Traslado orden 102 | 650 kg   |            |
| Septiembre 10 | Traslado orden 103 | 400 kg   |            |
| Septiembre 15 | Compra             | 900 kg   | \$5.900 kg |
| Septiembre 17 | Traslado orden 104 | 400 kg   |            |
| Septiembre 29 | Traslado orden 103 | 530 kg   |            |
| Septiembre 21 | Compra             | 500 kg   | \$5.950 kg |

|||||||

|               |                    |        |            |
|---------------|--------------------|--------|------------|
| Septiembre 1  | Inventario inicial | 30 kg  | \$1.100 kg |
| Septiembre 10 | Compra             | 400 kg |            |
| Septiembre 15 | Traslado           | 150 kg | \$1.100 kg |
| Septiembre 20 | Traslado           | 100 kg |            |

|||||||

La nómina de la empresa junto con los cargos y salarios son:

|                       |           |         |
|-----------------------|-----------|---------|
| Operario 1            | 300.000   | 9d, 4n  |
| Operario 2            | 310.000   | 7d, 3n  |
| Operario 3            | 320.000   | 9d, 6n  |
| Operario 4            | 315.000   | 12d, 5n |
| Operario 5            | 316.000   | 18d, 8n |
| Operario 6            | 310.000   | 16d, 4n |
| Operario 7            | 320.000   | 17d, 3n |
| Operario 8            | 320.000   | 9d, 4Fn |
| Operario 9            | 330.000   | 4d, 3n  |
| Operario 10           | 296.000   | 3d, 4n  |
| Operario 11           | 300.000   | 1d, 3Fn |
| Operario 12           | 310.000   |         |
| Operario 13           | 300.000   |         |
| Secretaría producción | 350.000   |         |
| Supervisor N°1        | 520.000   |         |
| Supervisor N°2        | 520.000   |         |
| Supervisor N°3        | 520.000   |         |
| Jefe de producción    | 1.200.000 |         |

Donde:

- d. Indica hora extra diurna.
- n. Indica hora extra nocturna.
- Fn. Indica hora extra festiva normal.

La empresa labora de lunes a viernes, en un horario establecido de 7:30 a.m. a 12:30 p.m. y de 1:00 p.m. a 5:30 p.m. Hay 15 minutos de descanso en la mañana y en la tarde.

El consumo real de horas hombre por orden de producción durante el período de estudio fue:

|           |     |           |     |
|-----------|-----|-----------|-----|
| Orden 101 | 400 | Orden 102 | 720 |
| Orden 103 | 700 | Orden 104 | 468 |

La carga fabril, se distribuye en las distintas órdenes con base en las horas hombre laboradas y se estima que durante el mes de septiembre será de 2.600, y el valor para los últimos meses ha sido:

|        |       |
|--------|-------|
| 13.313 | 1.293 |
| 14.471 | 1.703 |
| 15.600 | 2.125 |
| 16.000 | 2.532 |
| 16.500 | 2.972 |
| 17.500 | 2.963 |
| 18.000 | 2.970 |
| 18.500 | 3.396 |
| 20.348 | 4.197 |
| 18.480 | 3.396 |

Los costos indirectos de fabricación reales son:

|                          |           |             |           |
|--------------------------|-----------|-------------|-----------|
| Depreciación maquinaria  | 600.000   | Combustible | 1.500.000 |
| Seguro maquinaria        | 500.000   | Arriendo    | 3.500.000 |
| Mantenimiento maquinaria | 550.000   | Aseo        | 450.000   |
| Servicios                | 1.800.000 |             |           |

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100

| FECHA   | DESCRIPCION        | CANTIDAD | CANTIDAD |           | CANTIDAD |           | CANTIDAD |           |
|---------|--------------------|----------|----------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|
|         |                    |          | ENTRADA  | SALIDA    | ENTRADA  | SALIDA    | ENTRADA  | SALIDA    |
| Sep. 01 | Inventario inicial | 4.600    |          |           |          |           | 50       | 230.000   |
| Sep. 05 | Compra             | 4.600    | 780      | 3.588.000 |          |           | 830      | 3.818.000 |
| Sep. 08 | Translado 101      |          |          | -         | 350      | 1.610.000 | 480      | 2.208.000 |
| Sep. 10 | Translado 102      |          |          | -         | 400      | 1.840.000 | 80       | 368.000   |
| Sep. 14 | Compra             | 4.650    | 600      | 2.790.000 |          | -         | 680      | 3.158.000 |
| Sep. 18 | Translado 103      |          |          | -         | 200      | 928.824   | 480      | 2.229.176 |
| Sep. 20 | Translado 104      |          |          | -         | 380      | 1.764.765 | 100      | 464.412   |
| Sep. 22 | Compra             | 4.700    | 500      | 2.350.000 |          | -         | 600      | 2.814.412 |
| Sep. 25 | Translado 104      |          |          | -         | 510      | 2.392.250 | 90       | 422.162   |
|         |                    |          |          | -         |          | -         | 90       | 422.162   |

| Fecha   | Concepto           | Valor<br>unidad | Entradas |           | Salidas  |           | Saldo    |           |
|---------|--------------------|-----------------|----------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|
|         |                    |                 | Cantidad | Valor     | Cantidad | Valor     | Cantidad | Valor     |
| Sep. 01 | Inventario inicial | 5.850           |          |           |          |           | 150      | 877.500   |
| Sep. 07 | Compra             | 5.850           | 1.100    | 6.435.000 |          |           | 1.250    | 7.312.500 |
| Sep. 08 | Translado 102      |                 |          | -         | 650      | 3.802.500 | 600      | 3.510.000 |
| Sep. 10 | Translado 103      |                 |          | -         | 400      | 2.340.000 | 200      | 1.170.000 |
| Sep. 15 | Compra             | 5.900           | 900      | 5.310.000 |          | -         | 1.100    | 6.480.000 |
| Sep. 17 | Translado 104      |                 |          | -         | 400      | 2.356.364 | 700      | 4.123.636 |
| Sep. 19 | Translado 103      |                 |          | -         | 530      | 3.122.182 | 170      | 1.001.455 |
| Sep. 21 | Compra             | 5.950           | 500      | 2.975.000 |          | -         | 670      | 3.976.455 |
|         |                    |                 |          | -         |          | -         | 670      | 3.976.455 |
|         |                    |                 |          | -         |          | -         | 670      | 3.976.455 |

| Fecha   | Concepto           | Valor<br>unidad | Entradas |         | Salidas  |         | Saldo    |         |
|---------|--------------------|-----------------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|
|         |                    |                 | Cantidad | Valor   | Cantidad | Valor   | Cantidad | Valor   |
| Sep. 01 | Inventario inicial | 1.100           |          |         |          |         | 30       | 33.000  |
| Sep. 10 | Compra             | 1.100           | 400      | 440.000 |          |         | 430      | 473.000 |
| Sep. 15 | Translado          |                 |          | -       | 150      | 165.000 | 280      | 308.000 |
| Sep. 20 | Translado          |                 |          | -       | 150      | 110.000 | 180      | 198.000 |

|           |           |
|-----------|-----------|
| 1.610.000 |           |
|           | 1.610.000 |

|           |           |
|-----------|-----------|
| 928.824   |           |
| 2.340.000 |           |
| 3.122.182 |           |
|           | 6.391.006 |

|           |  |
|-----------|--|
| 1.610.000 |  |
|-----------|--|

|           |  |
|-----------|--|
| 6.391.005 |  |
|-----------|--|

|           |           |
|-----------|-----------|
| 1.840.000 |           |
| 3.802.500 |           |
|           | 5.642.500 |
|           |           |
| 1.764.765 |           |
| 2.392.250 |           |
| 2.356.364 |           |
|           |           |
| 5.642.500 |           |
|           |           |
| 6.513.378 |           |

|  |                   |                |  |
|--|-------------------|----------------|--|
|  | 1.610.000         |                |  |
|  | 1.840.000         |                |  |
|  | 928.824           |                |  |
|  | 1.764.765         |                |  |
|  | 2.392.250         |                |  |
|  | 3.802.500         |                |  |
|  | 2.340.000         |                |  |
|  | 2.356.364         |                |  |
|  | 3.122.182         |                |  |
|  | 165.000           |                |  |
|  | 110.000           |                |  |
|  | <b>20.431.884</b> |                |  |
|  |                   |                |  |
|  |                   | 165.000        |  |
|  |                   | 110.000        |  |
|  |                   | <b>275.000</b> |  |

Se entiende por mano de obra, todo esfuerzo físico o mental que se efectúa dentro del proceso de transformar la materia prima en un producto final. El costo de mano de obra es la remuneración que se ofrece al trabajador por este esfuerzo. Al igual que la materia prima, la mano de obra se divide en dos. Mano de obra directa, aquella que efectivamente ejerce un esfuerzo dentro del proceso de transformar la materia prima en un producto final, en este grupo están incluidos todos los operarios, ya que son ellos los que efectivamente tienen contacto directo con la materia prima y además de ser los que logran la transformación del material en un producto final.

Esta situación obliga a diseñar un sistema mediante el cual se pueda asignar lo devengado por los trabajadores en un período de tiempo a cada una de las órdenes en las que ejercieron su labor, si es que se trata de mano de obra directa. Si la remuneración es por mano obra indirecta, se debe llevar a carga fabril y dar el tratamiento que se le ofrece a los costos indirectos de fabricación.

Comúnmente son utilizados dos documentos fuentes en el control de tiempo: la tarjeta de tiempo y las boletas de trabajo. La función de este control, es mantener un registro de las horas trabajadas.

### 2.2.1.1 Tarjeta de tiempo

Es un registro de la asistencia de los empleados. Revela el número de horas regulares y de sobre tiempo que se ha trabajado. Esta tarjeta la inserta el empleado varias veces cada día: al llegar, al salir a almorzar, y cuando termina su jornada de trabajo. Por medio de ellas se mantiene un registro de las horas totales trabajadas cada día por los empleados, además de servir como mecanismo para calcular y registrar los costos totales de la nómina.

### 2.2.1.2 Boletas de Trabajo

Es una información producida generalmente por los supervisores, en la cual informan las actividades que desarrollaron cada uno de los operarios, indicando cual fue la actividad, en que orden se desarrolló, la hora de inicio y la hora de terminación. Las boletas de trabajo tienen una gran importancia en un sistema de órdenes de fabricación, ya que es el único mecanismo útil y seguro con el cual se puede saber con exactitud cuantas horas hombre fueron laboradas en cada orden y por lo tanto, asignar el costo de mano de obra a la orden que lo requirió, dando así cumplimiento a la exigencia del sistema.

Para determinar el costo de la mano de obra en cada una de las órdenes, se determina el total de horas empleadas en cada orden de fabricación, información que es extractada de las boletas de trabajo. Se determina la tarifa de mano de obra por hora laborada, que al multiplicarse por el tiempo trabajado, genera el costo de mano de obra. Antes de ejemplificar y ampliar el proceso a seguir, es conveniente conocer y determinar las obligaciones de orden laboral a que se hace cargo el patrón por el simple hecho de tener personal a su cargo y que son factores determinantes para el establecimiento del costo.

| TIQUETES DE TIEMPO          |             |                    |             |                        |
|-----------------------------|-------------|--------------------|-------------|------------------------|
| Nombre del trabajador _____ |             |                    | Fecha _____ |                        |
| Código _____                |             | Departamento _____ |             |                        |
| Nº orden                    | Hora inicio | Hora terminación   | Total horas | Actividad desarrollada |
|                             |             |                    |             |                        |
|                             |             |                    |             |                        |
|                             |             |                    |             |                        |
|                             |             |                    |             |                        |
|                             |             |                    |             |                        |
|                             |             |                    |             |                        |
|                             |             |                    |             |                        |

La nómina es un documento en el cual un empleador relaciona salarios, deducciones, valor neto pagado, aportes parafiscales y apropiaciones de los trabajadores que han laborado en un período determinado, ya sea por semana, quincena o mes.

Esta conformada por:

#### ■ Valor devengado

Es lo que el patrón debe cancelar al trabajador como remuneración de la actividad laboral desarrollada por él. Está conformado por los distintos conceptos que constituyen salario, que el código sustantivo del trabajo define de la siguiente manera: *"Constituye salario, no sólo la remuneración ordinaria fija o variable, sino todo lo que recibe el trabajador en dinero o especie y como contraprestación directa del servicio, sea cualquiera la forma o denominación que se adopte, como primas, sobresueldos, bonificaciones habituales, valor de trabajo suplementario o de las horas extras, valor del trabajo en días de descanso obligatorio, porcentaje sobre ventas y comisiones"* (Art. 127 C.S.T) (Ley 50, Art. 14).

- **Salario mínimo legal:** es el que todo trabajador tiene derecho a percibir para subvenir a sus necesidades normales y a las de su familia, en el orden material, moral y cultural. (Art. 145 C.S.T).
- **Salario básico:** es la remuneración ordinaria pactada en el contrato laboral y sirve de base para la liquidación del trabajo nocturno, trabajo en dominicales y festivos y trabajo extra en días ordinarios, dominicales y en festivos.
- La jornada de trabajo es la que convengan las partes y su duración máxima legal es de 8 horas al día y 48 a la semana, salvo algunas excepciones. (Art. 158 - 161 C.S.T).
- **Trabajo diurno y trabajo nocturno:** el trabajo diurno está comprendido entre las 6:00 a.m. y las 10:00 p.m., el trabajo nocturno está comprendido entre las 10:00 p.m. y las 6:00 a.m.
- El trabajo nocturno, por el solo hecho de ser nocturno, se remunera con un recargo del 35% sobre el valor del trabajo diurno. (Art. 168 C.S.T) (Ley 50, Art. 24).
- **Trabajo extra:** trabajo suplementario o de horas extras, es el que excede la jornada ordinaria y en todo caso el que sobrepase la jornada mínima legal. (Art. 159 C.S.T).
- **Auxilio de Transporte:** todo trabajador que devengue mensualmente hasta dos salarios mínimos, tiene derecho a recibir, además de su salario, un valor adicional por concepto de auxilio de transporte, que es determinado por las autoridades mediante decreto.
- **Liquidación de trabajo ordinario:** Hora ordinaria: 
$$\frac{\text{salario básico mensual}}{240}$$

## Liquidación del trabajo extra

| Hora Extra           | % Recargo | Factor | Fórmula                      |
|----------------------|-----------|--------|------------------------------|
| Diurna               | 25        | 1.25   | Valor hora x 1.25 x N° horas |
| Nocturna             | 75        | 1.75   | Valor hora x 1.75 x N° horas |
| Festiva diurna       | 100       | 2.00   | Valor hora x 2.00 x N° horas |
| Festiva nocturna     | 175       | 2.75   | Valor hora x 2.75 x N° horas |
| Festiva extra diurna | 125       | 2.25   | Valor hora x 2.25 x N° horas |

## ■ Deducciones

El empleador, está en la obligación de afiliar al trabajador a una empresa promotora de salud y un fondo de pensión escogidos por el trabajador, por los beneficios percibidos debe cancelar una mensualidad que es pagada por el patrón y el trabajador en una cuantía y proporciones que están indicadas en el cuadro siguiente. Adicionalmente a los descuentos ya indicados, también está autorizado para efectuar deducciones por retención en la fuente y con previa autorización escrita, puede descontar cuotas voluntarias para sindicatos, fondos de empleados o cooperativas, préstamos bancarios por libranza y otros.

| Entidad                    | Valor del aporte | Patrón                      | Trabajador                 |
|----------------------------|------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Empresa Promotora de Salud | 12.00%           | 2/3 partes es decir 8%      | 1/3 parte es decir 4%      |
| Fondo de Pensión           | 13.50%           | 3/4 partes es decir 10.125% | 1/4 partes es decir 3.375% |
| ICBF                       | 3%               | Todo lo paga el patrón      |                            |
| SENA                       | 2%               | Todo lo paga el patrón      |                            |
| Caja de Compensación       | 4%               | Todo lo paga el patrón      |                            |

Todos los descuentos se efectúan sobre el total devengado, deducido el auxilio de transporte

Adicionalmente a los costos indicados en el cuadro anterior, el patrón está en la obligación de reconocer al trabajador unas prestaciones sociales, que por ley debe pagar en una cuantía y periodicidad, que el código sustantivo de trabajo detalla ampliamente.

No es del interés ampliar sobre este tema, solamente se mencionarán los distintos tipos de prestaciones, y cuándo se tienen derecho a ella, permitiendo que el estudiante amplíe estos temas en el código sustantivo de trabajo, o en cualquier libro especializado de derecho laboral.

### 2.2.3.1 Prima de servicios

Todo trabajador tiene derecho a un mes de salario por año laborado, pagado en dos cuotas al finalizar el primer y segundo semestre de cada año. Se tiene derecho a ella siempre y cuando se labore al menos tres meses dentro de un semestre. Mensualmente se calcula una provisión sobre el total

devengado en cada mes equivalente a  $\left(\frac{1}{12}=0.0833\right)$

#### 2.2.3.2 Vacaciones

Al cumplir cada año de labores, el trabajador tiene derecho a disfrutar de 15 días hábiles de descanso remunerado. La provisión mensual es calculada por un factor que se aplica al total devengado,

factor que se determina así:  $\left(\frac{1}{24} = 0.0417\right)$

### 2.2.3.3 Cesantías

Todo trabajador tiene derecho a un mes de salario por año laborado o proporcional al tiempo de trabajo. El valor de la provisión se determina como  $\left(\frac{1}{12} = 0.0833\right)$  calculado sobre el total devengado en el mes.

#### 2.2.3.4 Intereses sobre cesantías

Por concepto de las cesantías, el patrón debe reconocer al trabajador un interés equivalente al 12% anual, para lo cual se calcula el 1% del valor de las cesantías, causados mensualmente.



Para que funcione el sistema de costos, no basta con saber el pago total por mano de obra. Es necesario descomponer este valor en mano de obra directa y asignarlo a cada orden, como lo correspondiente a carga fabril (mano de obra indirecta). A continuación se detalla el proceso que se debe seguir para su asignación:

Si todo lo pagado a los trabajadores que transforman la materia prima en un producto final constituyera el costo de mano de obra, sería muy fácil obtener el valor que por este concepto se debe asignar al estado del costo de producción, pero desafortunadamente cuando se establece la nómina no se diferencia la mano de obra directa de la carga fabril.

Otra dificultad está en el hecho de que en la nómina se paga el tiempo ocioso<sup>3</sup>, permisos personales otorgados que no son compensados como también el valor de la hora extra <sup>4</sup>.

Para determinar el costo de la mano de obra y lo correspondiente a carga fabril, se hace necesario efectuar un conjunto de procedimientos que serán detallados en seguida.

En primer lugar se debe clasificar la mano de obra en directa e indirecta, efectuada esta clasificación se procede a efectuar el cálculo de la tarifa de mano de obra directa, lo que se logra con la siguiente expresión:

$$\text{Tarifa M O} = \frac{\text{Salario básico} + \text{auxilio transporte} + \text{prestaciones} + \text{parafiscales}}{\text{Nº total de horas efectivamente laboradas en el mes}}$$

Esta tarifa de mano de obra se debe establecer tan pronto se inicie el mes, ya que su valor se necesita para poder liquidar la orden de fabricación cuando ésta sea culminada. Debe recordarse que se trabaja en un sistema de órdenes específicas, y no se hace necesario esperar a terminar el período para conocer los costos de la mano de obra y así proceder a liquidar la orden.

Para ilustrar el cálculo, supongamos una persona con un salario básico de \$320.000, que labora de lunes a sábado de 8:00 a.m. a 12:00 m y de 2:00 p.m a 6:00 p.m, asumamos también que esta persona tiene media hora de descanso en la mañana y en la tarde para tomar un refrigerio. La tarifa de mano de obra para el mes de enero del 2002, se determina de la siguiente manera:

|                                |                 |         |               |                       |
|--------------------------------|-----------------|---------|---------------|-----------------------|
| Salario básico                 |                 |         | 320.000       |                       |
| Auxilio transporte             |                 |         | <u>30.000</u> |                       |
| <b>Subtotal</b>                |                 |         |               | 350.000               |
| <b>Prestaciones</b>            |                 |         |               |                       |
| Cesantías                      | 0.0833333       | 350.000 | 29.167        |                       |
| Vacaciones                     | 0.0416667       | 350.000 | 14.583        |                       |
| Prima                          | 0.0833333       | 350.000 | 29.167        |                       |
| Interés cesantía               | 0.0008333       | 29.167  | <u>292</u>    | 73.208                |
| <b>Total</b>                   | <b>0.209163</b> |         |               |                       |
| Seguridad Social               | 0.0800000       | 320.000 | 25.600        |                       |
| Fondo de Pensión               | 0.1012500       | 320.000 | 32.400        |                       |
| SENA                           | 0.0200000       | 320.000 | 6.400         |                       |
| Caja Compensación              | 0.0400000       | 320.000 | 12.800        |                       |
| ICBF                           | 0.0300000       | 320.000 | <u>9.600</u>  | 86.800                |
| <b>Total</b>                   | <b>0.27125</b>  |         |               |                       |
| <b>Costo Mano Obra Directa</b> |                 |         |               | <u><b>510.008</b></u> |

1. Tarifa para el mes de enero del 2002, calculada sobre la base de un salario básico de \$320.000, un auxilio de transporte de \$30.000, y prestaciones de \$73.208, lo que da un total de \$423.208. El costo de la mano de obra directa es de \$510.008, lo que representa un 120,5% del costo de la mano de obra indirecta.

2. El costo de la mano de obra indirecta es de \$423.208, lo que representa un 100% del costo de la mano de obra indirecta.

El tiempo efectivamente laborado se establece de la siguiente manera:

|                                    |           |
|------------------------------------|-----------|
| Días hábiles mes de enero          | 25        |
| Horas al día laboradas             | 8         |
| Tiempo de descanso al día en horas | 1         |
| Horas efectivamente laboradas      | 7         |
| Horas efectivas laboradas al mes   | 175= 25*7 |

$$TMO = \frac{510.008}{175} = 2.914.33$$

Continuando con la ilustración ofrecida, supóngase que por los tiquetes de tiempo, esta persona laboró 20 horas en la orden 101; 45 en la orden 102 y 35 en la orden 103. Los costos que se deben asignar a cada una de las órdenes indicadas serán:

| Orden de producción | Nº de horas | Tarifa Mano Obra | Costo Mano Obra |
|---------------------|-------------|------------------|-----------------|
| 101                 | 20          | 2.914,33         | 58.287          |
| 102                 | 45          | 2.914,33         | 131.145         |
| 103                 | 35          | 2.914,33         | 102.002         |
| <b>Valor Total</b>  | <b>100</b>  |                  | <b>291.433</b>  |

Efectuado esto queda una inquietud, qué pasa con los \$218.575 (510.008 -291.433)? Este valor es lo que se debe llevar como carga fabril que corresponde al tiempo ocioso, es decir permisos o actividades desarrolladas en la planta productora distintas a transformar la materia prima.

El proceso anterior, es el que se debe seguir para toda la nómina del personal que conforma la mano de obra directa de la planta productora y recordando los pasos que se deben realizar se tiene:

1. Determinar la tarifa de mano de obra al iniciar el mes.
2. Establecer el salario básico para todo el personal de mano de obra directa de la planta.
3. Establecer el auxilio de transporte al que tenga derecho el personal.
4. Calcular las prestaciones sociales y parafiscales para MOD.
5. Determinar el costo total de MOD.
6. Determinar el número total de días hábiles a laborar en el mes.

7. Calcular el número de horas diarias efectivamente laboradas por un operario en un día.
8. Determinar el total de horas efectivamente laboradas en el mes de la siguiente manera:  
N° operarios x N° días hábiles en el mes x N° horas efectivamente laboradas al día.
9. Calcular la tarifa de mano de obra, desarrollando el siguiente cociente:

$$\text{TMO} = \frac{\text{Costo total mano obra directa}}{\text{N° horas efectivame nte laboradas}}$$

Establecida la tarifa de mano de obra y conocido el tiempo empleado en cada una de las órdenes, se procede a asignar los costos de mano de obra directa. Al finalizar el mes ya conoce lo que se pagó por mano de obra al personal de la planta, información que es extractada de la nómina de la empresa. De esta nómina se toma el total devengado y se le suma los costos que por concepto de prestaciones sociales tiene el patrón, junto con los aportes parafiscales, para así obtener un gran valor global que corresponde al valor total de la nómina para el período en cuestión.

Al comparar el valor total de la nómina con el costo total de mano de obra directa obtenido de multiplicar las horas hombres con la tarifa, se obtiene una diferencia, la cual corresponde a carga fabril; esta última integrada por el tiempo ocioso, recargo por horas extras, y el costo total de la mano de obra indirecta incluyendo allí las prestaciones y aportes parafiscales.

A nivel contable los registros que se deben hacer son los siguientes:

Para registrar la nómina

|                       |     |     |
|-----------------------|-----|-----|
| Nómina por distribuir | XXX |     |
| Bancos                |     | XXX |
| Cuentas por pagar     |     | XXX |

En estas cuentas se registra el valor del total devengado que aparece en la nómina, los descuentos que efectuó el patrón por concepto de salud y pensión, que son los que se llevan a cuentas por pagar, y el valor que efectivamente recibe el trabajador que es lo que aparece en bancos.

La cuenta nómina por distribuir, es una cuenta puente o transitoria, ya que se crea y desaparece en el mismo mes. Su objetivo no es más que abonar en ella todos los costos en que incurre el patrón con el personal de la planta productora (devengado, prestaciones, parafiscales) y se carga por el valor asignado a las órdenes de fabricación por concepto de mano de obra directa.

|                                 |     |     |
|---------------------------------|-----|-----|
| Nómina por distribuir           | XXX |     |
| Provisión prestaciones sociales |     | XXX |

En el registro anterior se está causando las prestaciones del personal de la planta productora.

|                       |     |     |
|-----------------------|-----|-----|
| Nómina por distribuir | XXX |     |
| Cuentas por pagar     |     | XXX |

Se registran las deudas que tiene el patrón con los fondos de pensión, salud y por aportes patronales al ICBF, SENA, y Cajas de Compensación.

Para registrar la asignación de los costos de mano de obra directa a cada una de las órdenes de producción, se procede de la siguiente manera:

|                       |     |
|-----------------------|-----|
| Productos en proceso  | XXX |
| Orden N°              |     |
| Nómina por distribuir | XXX |

Para clarificar los conceptos, observe con detenimiento el siguiente ejercicio:

## EJEMPLO 2.2

Empresas *El Sabor*, basa su producción por lotes; por lo tanto sus costos son establecidos bajo un sistema de órdenes de fabricación. Al liquidar las órdenes de producción procesadas durante el mes de septiembre del año 2002, encontró que se habían elaborado los lotes N° 110, 111, 112, 113 y 114, y el total de tiempo asignado a cada una de estas órdenes fue el siguiente:

|     |     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 110 | 250 | 111 | 345 | 112 | 350 |
| 113 | 240 | 114 | 320 |     |     |

La empresa cuenta en la actualidad con 10 operarios que efectúan el proceso de transformar la materia prima en un producto final. El salario básico para todos ellos en conjunto es de \$4.110.000, todos tiene derecho a auxilio de transporte, y la empresa labora de lunes a viernes en un horario comprendido entre las 7:00 a.m. a 12:00 m y de 1:30 p.m. a 5.30 p.m., dejando un descanso de 20 minutos en la mañana y en la tarde.

Durante el mes de septiembre, la nómina ascendió a la suma de \$8.990.000, de los cuales \$420.000 corresponden al auxilio de transporte.

Con la anterior información, se solicita establecer el costo de la mano de obra para cada una de las órdenes de fabricación.

Lo primero que se debe hacer es establecer la tarifa de mano de obra para lo cual se tiene lo siguiente:

$$TMO = \frac{\text{Costo total mano obra directa}}{\text{N° horas efectivamente laboradas}}$$

|                                    |           |
|------------------------------------|-----------|
| Salario básico                     | 4.110.000 |
| Auxilio de transporte <sup>5</sup> | 350.000   |
| Prestaciones (0.209163)            | 932.867   |
| Parafiscales (0.27125)             | 1.114.838 |

|                                                                   |      |
|-------------------------------------------------------------------|------|
| Días hábiles                                                      | 21   |
| N° operarios                                                      | 10   |
| N° horas diarias                                                  | 9    |
| Tiempo de descanso al día en horas                                | 0.67 |
| $\text{Tarifa Mano Obra} = \frac{6.507.705}{1.749,30} = 3.720,17$ |      |

|                                 |            |
|---------------------------------|------------|
| Valor de la nómina              | 8.990.000  |
| Menos auxilio de transporte     | 420.000    |
| Valor sin auxilio de transporte | 8.570.000  |
| Prestaciones Sociales           | 1.880.375  |
| Parafiscales                    | 2.324.613  |
| Costo de la nómina              | 13.194.988 |

| 110 | 250 | 3.720.17 | 930.042   |
|-----|-----|----------|-----------|
| 111 | 345 | 3.720.17 | 1.283.459 |
| 112 | 350 | 3.720.17 | 1.302.060 |
| 113 | 240 | 3.720.17 | 892.841   |
| 114 | 320 | 3.720.17 | 1.190.454 |

|                                  |           |           |
|----------------------------------|-----------|-----------|
| Nómina por distribuir            | 8.990.000 |           |
| Bancos y cuentas por pagar       |           | 8.990.000 |
| Nómina por distribuir            | 1.880.375 |           |
| Provisión prestaciones sociales  |           | 1.880.375 |
| Nómina por distribuir            | 2.324.613 |           |
| Cuentas por pagar                |           | 2.324.613 |
| Productos proceso orden 110      | 930.042   |           |
| Productos proceso orden 111      | 1.283.459 |           |
| Productos proceso orden 112      | 1.302.060 |           |
| Productos proceso orden 113      | 892.841   |           |
| Productos proceso orden 114      | 1.190.454 |           |
| Nómina por distribuir            |           | 5.598.856 |
| Costos indirectos de fabricación | 7.596.132 |           |
| Nómina por distribuir            |           | 7.596.132 |

En este último registro se está llevando a carga fabril lo correspondiente a la mano de obra indirecta, el tiempo ocioso y el recargo por tiempo extra de la mano de obra directa. Como puede observarse, la cuenta nómina por distribuir queda saldada, y allí se puede observar su función de cuenta puente.

Volviendo al ejercicio dado inicialmente y que está siendo tomado como base para ilustrar el procedimiento que se debe seguir para establecer el costo en un sistema de ordenes de fabricación, se continúa enseguida con su desarrollo, ofreciendo nuevamente la información para mano de obra que es la que nos interesa en este momento. Véase ejemplo 2.1.

| | | | | | | |

La nómina de la empresa junto con los cargos y salarios es:

|                       |          |         |
|-----------------------|----------|---------|
| Operario 1            | 300.000  | 9d, 4n  |
| Operario 2            | 310.000  | 7d, 3n  |
| Operario 3            | 320.000  | 9d, 6n  |
| Operario 4            | 315.000  | 12d, 5n |
| Operario 5            | 316.000  | 18d, 8n |
| Operario 6            | 310.000  | 16d, 4n |
| Operario 7            | 320.000  | 17d, 3n |
| Operario 8            | 320.000  | 9d, 4Fn |
| Operario 9            | 330.000  | 4d, 3n  |
| Operario 10           | 296.000  | 3d, 4n  |
| Operario 11           | 300.000  | 1d, 3Fn |
| Operario 12           | 310.000  |         |
| Operario 13           | 300.000  |         |
| Secretaria producción | 350.000  |         |
| Supervisor N°1        | 520.000  |         |
| Supervisor N°2        | 520.000  |         |
| Supervisor N°3        | 520.000  |         |
| Jefe de producción    | 1.200.00 |         |

La empresa labora de lunes a viernes, en un horario establecido de 7:30 a.m. a 12:30 p.m. y de 1:00 p.m. a 5:30 p.m. Hay 15 minutos de descanso en la mañana y en la tarde.

El consumo real de horas hombre por orden de producción durante el período de estudio fue:

|           |     |           |     |
|-----------|-----|-----------|-----|
| Orden 101 | 400 | Orden 102 | 720 |
| Orden 103 | 700 | Orden 104 | 468 |

$$\text{Tarifa M O} = \frac{\text{Salario básico M O D} + \text{auxilio transporte} + \text{prestaciones} + \text{parafiscales}}{\text{Nº horas efectivamente laboradas}}$$

|  |                          |           |          |
|--|--------------------------|-----------|----------|
|  |                          |           |          |
|  |                          |           |          |
|  | Salario M O D            | 4.047.000 |          |
|  | Auxilio transporte M O D | 578.500   |          |
|  |                          |           |          |
|  | Prestaciones M O D       | 967.500   |          |
|  | Aportes                  | 1.097.749 |          |
|  | Subtotal                 | 2.065.249 |          |
|  |                          |           |          |
|  |                          | 6.690.749 |          |
|  |                          |           |          |
|  | Efectivamente laboradas  |           |          |
|  | Días hábiles             | 22        |          |
|  | Horas ordinarias         | 9         |          |
|  | Nº operarios             | 13        |          |
|  | Total horas              | 2.574     |          |
|  |                          |           |          |
|  |                          | 6.690.749 | 2.599,36 |
|  |                          | 2.574     |          |

|     |       |     |           |
|-----|-------|-----|-----------|
|     |       |     |           |
|     |       |     |           |
| 101 | 2.599 | 400 | 1.039.743 |
| 102 | 2.599 | 720 | 1.871.538 |
| 103 | 2.599 | 700 | 1.819.551 |
| 104 | 2.599 | 468 | 1.216.500 |
|     |       |     |           |

Figure 1 illustrates the experimental setup. A participant is seated at a table, looking at a monitor. The monitor displays a 3D model of a hand holding a tool, with a red dot indicating the target. The participant's hand is positioned over the screen. The setup includes a monitor, a hand, and a tool.

[illegible]

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100

|                      |         |           |            |            |
|----------------------|---------|-----------|------------|------------|
| Parafiscales         | 0.09000 | 669.457   |            |            |
| Salud                | 0.08000 | 595.073   |            |            |
| Fondo de pensión     | 0.10125 | 753.140   | 8.194.916  | 1.039.743  |
|                      |         |           | 1.714.103  | 1.871.538  |
|                      |         |           | 2.017.670  | 1.819.551  |
| Cálculo prestaciones |         |           |            | 1.216.500  |
| Cesantía             | 0.08333 | 682.910   |            |            |
| Prima                | 0.08333 | 682.910   |            |            |
| Vacaciones           | 0.04167 | 341.455   |            |            |
| Intereses cesantías  | 0.00083 | 6.829     | 11.926.689 | 5.947.333  |
| Subtotal             | 0.20917 | 1.714.103 |            | 5.979.365  |
|                      |         |           | 11.926.689 | 11.926.689 |

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100

|                            |           |  |            |  |
|----------------------------|-----------|--|------------|--|
|                            |           |  | 165.000    |  |
| Depreciación acumulada     | 600.000   |  | 110.000    |  |
| Gastos pag. por anticipado | 500.000   |  | 5.979.356  |  |
| Bancos                     | 550.000   |  | 600.000    |  |
| Bancos                     | 1.800.000 |  | 500.000    |  |
| Bancos                     | 450.000   |  | 550.000    |  |
| Bancos                     | 1.500.000 |  | 1.800.000  |  |
| Bancos                     | 1.500.000 |  | 450.000    |  |
| Bancos                     | 3.500.000 |  | 1.500.000  |  |
|                            | 7.800.000 |  | 3.500.000  |  |
|                            |           |  | 15.154.356 |  |

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100

Los costos indirectos de fabricación, también denominados costos generales de fábrica, carga fabril o gastos generales de fábrica, comprenden todos los costos de producción que no están catalogados como materiales directos, ni como mano de obra directa. Dentro de ellos se pueden mencionar como ejemplo los siguientes:

Mano de obra indirecta

Material indirecto

Calefacción, luz y energía para la planta

Arriendo del edificio de fábrica  
Depreciación de las edificaciones donde se levanta la planta  
Depreciación maquinaria y equipo  
Combustible  
Servicios públicos de la planta productora  
Mantenimiento  
Aseo de la planta de producción  
Servicio de vigilancia de la planta de producción

El problema, al igual que los materiales y la mano de obra, consiste en saber como pueden ser asignados a cada una de las órdenes que se procesaron durante el período, y además de esto, lograr establecer cuanto es el monto que se debe asignar a cada uno de los lotes de producción trabajados. Como puede notarse, esta tarea no es nada fácil; máxime si se tiene presente que algunos costos solamente pueden ser establecidos al final de un período. (Como ejemplo están los servicios de agua y luz, en los cuales su valor sólo puede ser conocido 20 días después de terminado el mes). Bajo la anterior situación las órdenes de fabricación solamente podrían ser liquidadas mucho después, cuando se establecen todos los valores de la carga fabril, situación que no es nada práctica. Surge entonces la pregunta: ¿Cómo tratar la carga fabril? ¿Cómo efectuar la asignación de la misma a las diferentes órdenes de producción?

Para solucionar la anterior inquietud, se plantea una opción muy sencilla y bastante eficiente, que consiste en estimar lo que pueden llegar a ser los costos indirectos de fabricación en el período, con el valor presupuestado de los costos indirectos de fabricación, se asigna la carga fabril a cada orden en la medida que esta se termine para así liquidar la orden. Al final del período se compara la carga fabril real con la carga fabril que fue asignada a las distintas órdenes y la diferencia encontrada se lleva al costo de ventas. El éxito de la técnica, está en el procedimiento que se siga para efectuar las estimaciones de la carga fabril y la precisión que se haga de ellas en el presupuesto, ya que al comparar el valor presupuestado con el valor real, si hay diferencia esta no puede ser muy grande, y en caso de serlo, la situación pudo ser originada por alguna de las siguientes situaciones: en primer lugar, el procedimiento con el cual se efectuaron los estimados no es muy confiable. En segundo lugar, se pudo incurrir en algún gasto extraordinario que no haya sido contemplado en el momento de presupuestar y esta situación motivó la variación. En realidad, sea cual fuere el caso, siempre deberá efectuarse una investigación de fondo para tratar de determinar lo que sucedió y de esta manera evitar que la anomalía presentada se vuelva a presentar más adelante.

Existen varios métodos para pronosticar la carga fabril, en esta sección solamente se estudiará el proceso mediante la construcción de los modelos de regresión, que son establecidos por el método de los mínimos cuadrados. La razón de este enfoque, se basa en que el método ofrece un conjunto de ventajas importantes, como es el de poder medir el error que se comete en el momento de efectuar la estimación y lograr estimaciones, no solamente puntuales sino por intervalos, temas que serán estudiados con profundidad mas adelante.

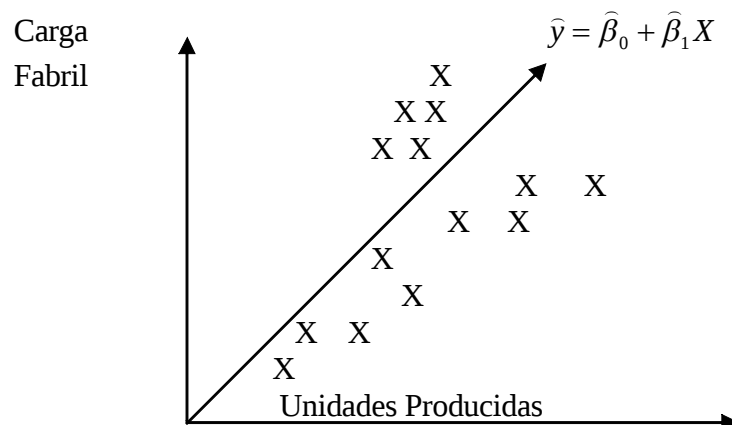
### 2.3.1.1 Modelos de Regresión

Para empezar, supongamos que se tiene una empresa que labora bajo un sistema de órdenes de fabricación y está interesado en establecer una relación entre el nivel de producción y la carga fabril, para esto observó las unidades producidas y los costos generados en las últimas órdenes de fabricación, con los siguientes resultados:

| Unidades producidas | Carga Fabril (miles pesos) |
|---------------------|----------------------------|
| 860                 | 2.136                      |
| 1.070               | 2.170                      |
| 1.320               | 2.190                      |
| 1.620               | 2.200                      |
| 2.620               | 2.400                      |
| 2.960               | 2.450                      |
| 3.200               | 2.560                      |
| 4.200               | 3.800                      |
| 4.800               | 4.600                      |
| 5.300               | 5.600                      |

¿Su interés se centra en establecer el valor de la carga fabril al producir 6.500 unidades?

Como puede observarse, la información hace referencia al comportamiento de dos variables cuantitativas que toman únicamente valores positivos, las cuales pueden ser graficadas en el primer cuadrante de un sistema cartesiano. Al efectuar esta representación, se llega a algo como lo siguiente:



Si se mira con detenimiento el gráfico anterior, se puede notar que en la medida en que aumenta el nivel de producción, los costos van aumentando. Esta situación indica que existe una relación entre una variable (costos de producción) con otra variable (unidades producidas). Por lo tanto y como se observa en la representación, al aumentar la producción el costo también lo hace, pero cabe la pregunta qué tanto es este aumento?, cómo es que está relacionado el costo indirecto de fabricación con las unidades producidas?. La solución a esta inquietud se ofrece al tratar de calcular un modelo matemático que explique el comportamiento de las variables en estudio, modelo que se está indicando en el mismo gráfico y cuya forma es  $\hat{y} = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 X$  y que recibe el nombre de modelo de regresión lineal. Este no solamente indica la relación que tienen las variables estudiadas, sino que presenta la ventaja de lograr estimaciones para la variable dependiente ante determinados valores de la variable independiente.

Para iniciar formalmente, se puede definir un modelo de regresión como un modelo matemático a través del cual se trata de explicar el comportamiento de una variable (denominada variable dependiente) en función de una o mas variables (llamadas variables independientes) con el fin de efectuar estimaciones y poder determinar la relación que entre ellas existe. Si el comportamiento de las variables se logra estudiar mediante el empleo de una línea recta, se tiene entonces un modelo de regresión lineal. No solamente se puede establecer este tipo de relación, ya que esta puede ser de forma exponencial, parabólica o de cualquier otra curva distinta a la lineal, obteniendo en estos casos los modelos de regresión no lineales, dentro de los cuales se conoce principalmente entre otros: Modelo Exponencial, Modelo Potencial, Modelo Parabólico, etc.

Su forma matemática viene dada por:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X + E$$

Que se estima mediante:

$$\hat{Y} = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 X$$

$\hat{\beta}_0$  Recibe los nombres de: valor autónomo, ordenada en el origen o coeficiente de intersección. (Es el punto donde la recta corta al eje Y).

$\hat{\beta}_1$ : Se conoce con el nombre de coeficiente de regresión. (Es la pendiente o grado de inclinación de la curva).

E: Es el termino de perturbación o error, representa todos aquellos factores que afectan la variable dependiente y que no están considerados dentro del modelo.

En este caso los valores  $\hat{\beta}_0$  y  $\hat{\beta}_1$ , tienen aplicaciones muy grandes dentro del análisis estadístico y su interpretación varía según las variables analizadas, sin embargo con el fin de dar una interpretación general para cualquier variable en estudio, se puede decir lo siguiente:

$\hat{\beta}_0$  : Puede ser negativo, positivo o igual a cero. Es el promedio en Y por factores distintos a  $X^6$

$\hat{\beta}_1$  : Puede ser positivo, negativo o igual a cero. La interpretación varía dependiendo del signo que tome por lo que se tiene las siguientes situaciones:

$\hat{\beta}_1 > 0$ : Representa la cantidad en que aumenta o disminuye la variable dependiente cuando la variable independiente aumenta o disminuye en una unidad.

$\hat{\beta}_1 < 0$ : Representa la cantidad en que aumenta o disminuye la variable dependiente cuando la independiente disminuye o aumenta en una unidad.

Aparentemente las interpretaciones dadas son las mismas, pero si se lee con cuidado se podrá notar que existe una gran diferencia entre ellas, ya que si el coeficiente de regresión es positivo existe una relación directa entre las variables estudiadas, en este caso, si aumenta la variable independiente la variable dependiente aumenta, o caso contrario, si disminuye la variable independiente la variable dependiente disminuye. Para la situación en la que se tiene un coeficiente negativo, la relación existente entre las variables es inversa, ya que al aumentar la variable independiente la variable dependiente disminuye, o caso contrario, si se disminuye la variable independiente la variable dependiente aumenta. La ilustración siguiente ofrece una mayor claridad:

$$\hat{Y} = 4 + 5 X \text{ (en esta situación } \hat{\beta}_1 \text{ es mayor de cero)}$$

$$\hat{Y} = 4 + 5 (0) = 4$$

$$\hat{Y} = 4 + 5 (1) = 9 \quad \text{Al aumentar } X, Y \text{ aumenta.}$$

$$\hat{Y} = 4 + 5 (-1) = -1 \quad \text{Al disminuir } X, Y \text{ disminuye.}$$

$$\hat{Y} = 8 - 2 X \quad \text{(en esta situación } \beta_1 \text{ es menor de cero).}$$

$$\hat{Y} = 8 - 2 (0) = 8$$

$$\hat{Y} = 8 - 2 (1) = 6 \quad \text{Al aumentar } X, Y \text{ disminuye.}$$

$$\hat{Y} = 8 - 2 (-1) = 10 \quad \text{Al disminuir } X, Y \text{ aumenta.}$$

---

6 Este símbolo se utiliza para representar el coeficiente de regresión en la ecuación de regresión lineal simple.

Si  $\hat{\beta}_1 = 0$  las variables X, Y están incorrelacionadas, es decir no existe ningún tipo de relación entre ellas.

Para determinar los valores  $\hat{\beta}_0$  y  $\hat{\beta}_1$ , se emplea un procedimiento conocido como método de los mínimos cuadrados. Este nombre obedece al hecho de que con su aplicación se hace mínimo el cuadrado de los errores, por lo que se obtiene el mejor ajuste lineal de todos los posibles que se podrían generar.

Los parámetros para cada uno de los modelos son calculados mediante el empleo de un conjunto de ecuaciones que se denominan ecuaciones normales, las cuales dicen:

$$\sum Y = n\hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 \sum X$$

$$\sum XY = \hat{\beta}_0 \sum X + \hat{\beta}_1 \sum X^2$$

Al despejar los parámetros  $\hat{\beta}_0$  y  $\hat{\beta}_1$  de las anteriores expresiones se tiene lo siguiente:

$$\hat{\beta}_0 = M(Y) - \hat{\beta}_1 M(X) = \text{Es decir } \hat{\beta}_0 = \frac{\sum Y - \hat{\beta}_1 \sum X}{n}$$

$$\hat{\beta}_1 = \frac{COV(X,Y)}{V(X)} = \frac{M(XY) - M(X)M(Y)}{M(X^2) - [M(X)]^2} = \frac{\left(\sum XY / n\right) - \left(\sum X / n\right)\left(\sum Y / n\right)}{\left(\sum X^2 / n\right) - \left(\sum X / n\right)^2}$$

Como ya se había indicado, interesa determinar el valor de la carga fabril al producir 6.500 unidades. Por lo tanto se desea establecer un modelo con el cual se pueda estudiar el comportamiento de los costos indirectos de fabricación en función del número de unidades producidas. Este comportamiento puede ser establecido al calcular un modelo de regresión, en el cual por querer establecer la carga fabril a través de las unidades producidas, hace que la variable dependiente (Y) sean los CIF y la variable independiente (X) unidades producidas. La anterior situación nos lleva a generar una regla que siempre deberá ser aplicada al calcular estos modelos y que dice de la siguiente manera: **la variable dependiente en un modelo de regresión viene dada por aquella variable que se quiere conocer o estimar.**

Una vez identificadas las variables dependiente e independiente, se procede a efectuar los cálculos requeridos para determinar los parámetros del modelo, teniendo entonces los siguientes resultados:

Y = Costos indirectos de fabricación  
X = Unidades producidas

$$\begin{aligned}\sum X &= 27.950 & \sum XY &= 100.065.660 & \sum Y^2 &= 104.183.596 \\ \sum Y &= 30.106 & \sum X^2 &= 100.887.300\end{aligned}$$

$$V(X) = M(X^2) - [M(X)]^2 = (100.887.300/10) - (27.950/10)^2 = 10.088.730 \quad (2.795)^2 = 2.276.705$$

$$COV(X, Y) = M(XY) - M(X)M(Y) = (100.065.660/10) - (27.950/10)(30.106/10) = 1.591.939$$

$$\hat{\beta}_1 = 1.591.39 / 2.276.705 = 0.6992$$

$$\hat{\beta}_0 = \frac{\sum Y - \hat{\beta}_1 \sum X}{n} = \frac{30.106 - (0.6992)(27.950)}{10} = 1.056.24$$

Por lo tanto el modelo de regresión viene dado de la siguiente manera:

$$\hat{Y} = 1.056.24 + 0.6992X$$

Si se desean producir 6.500 unidades, interesa conocer cual es el valor de la carga fabril al generarse este nivel de producción, por lo que se tiene entonces lo siguiente:

$$\hat{Y} = 1.056.24 + 0.6992(6.500) = 5.601.04 \text{ miles de pesos}$$

Interpretando el coeficiente de regresión ( $\hat{\beta}_1$ ) se puede decir lo siguiente: los costos indirectos de fabricación aumentan o disminuyen en \$699.20, cuando la producción aumente o disminuya en una unidad. En un sentido más práctico, se puede decir entonces que cada unidad de producto terminado incurre en \$699.20 por concepto de carga fabril, que es en realidad los costos variables<sup>7</sup>.

---

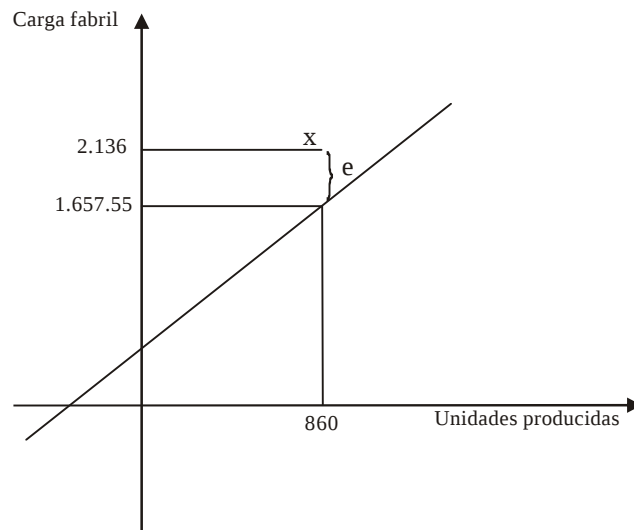
<sup>7</sup> En el mundo de la producción, los costos indirectos de fabricación, como el costo de la energía eléctrica, el costo de la mano de obra indirecta, el costo de la depreciación, etc., son costos variables.

$\hat{\beta}_0$  : En promedio los costos indirectos de fabricación por factores distintos al nivel de producción ascienden a la suma de \$1.056.240

Si se toman los resultados de la regresión calculada al estimar la carga fabril al producir 860 unidades se obtiene el siguiente estimado:

$$\hat{Y} = 1.056.24 + 0.6992(860) = 1.657.55 \text{ miles de pesos}$$

Sin embargo, si se observan los datos originales se nota que al producir 860 unidades, se incurrieron en unos costos indirectos de \$2.136 y al efectuar el estimado se obtiene un valor de \$1.657.55. Si se compara estos dos resultados se puede notar que existe una diferencia entre los valores observados y los valores estimados, diferencia que se conoce con el nombre de error, lo que conlleva a efectuar la siguiente definición: El error (denotado por  $e$ ) es la diferencia existente entre los valores observados con los valores estimados y gráficamente se representa así:



Esta situación lleva a la idea de calcular los errores existentes para cada una de las observaciones que dieron origen al modelo establecido, algunas diferencias serán positivas y otras son negativas, pero todas en su conjunto al promediarlas establecen un valor de cero. Bajo esta situación si se quiere medir el error que se comete al efectuar el ajuste, no se puede calcular promediando las diferencias entre los valores observados con los estimados, si no que se establece calculando las diferencias cuadráticas que entre ellos existe, situación que obliga a hablar de la varianza residual, lo que se hace a continuación:

### 2.3.1.2 Varianza Residual

Denotada como  $E_Y^2 = V(e)$ . Se define como el promedio de diferencias cuadráticas que se comete al estimar la variable dependiente en función de la variable independiente. Presenta el gran inconveniente

de venir expresada en unidades cuadradas, hecho que limita su uso y utilización, razón por la cual se le extrae la raíz cuadrada, obteniendo de esta manera el error de estimación.

El error de estimación denotado por  $E_y$  se define como el error promedio que se comete al estimar la variable dependiente en función de la variable independiente. Tiene por objeto determinar que tan bueno es el ajuste (aunque hay una medida mejor, ver  $R^2$ ) y poder generar intervalos de confianza para la variable dependiente ante determinados valores de la variable independiente.

La fórmula que permite calcular la varianza residual. Viene dada por:

$$E_Y^2 = \frac{\sum Y^2 - \hat{\beta}_0 \sum Y - \hat{\beta}_1 \sum XY}{n - 2} \quad ^8$$

Continuando con el ejercicio que se ha venido desarrollando, y tratando de calcular la varianza residual al estimar la carga fabril en función de la producción, se tiene lo siguiente:

$$E_Y^2 = \frac{104.183.596 - (1.056.254)(30.106) - (0.699229)(100.065.660)}{10 - 2} = 301.900.21$$

Que quiere decir: el error promedio que se comete al estimar la carga fabril en función de las unidades producidas es de 301.900.21 miles de pesos cuadrados.

Al calcular la raíz cuadrada a la varianza residual, se obtiene el error de estimación y su valor para el presente ejercicio junto con la interpretación es:

$$E_Y = \sqrt{E_Y^2} = \sqrt{301.900.21} = 549.45 \text{ miles de pesos}$$

El error promedio que se comete al estimar la carga fabril en función de la producción es de \$549.45.

Cuando se hizo mención al error de estimación se dijo que con él, se esta midiendo en promedio las desviaciones de los valores estimados respecto a los observados, por lo que en realidad se esta calculando la bondad del ajuste, ya que entre mayor sean estas diferencias menos preciso es el modelo. Con esta medida se tienen inconvenientes en el sentido de poder establecer cuando se tiene un error de estimación pequeño o cuando el error es grande, para así poder determinar si el modelo se ajusta o no al conjunto de información. Por este hecho, surge una medida estadística denominada coeficiente de determinación, que será la utilizada para establecer si el modelo explica o no el comportamiento de las variables en estudio, lo que se estudia enseguida.

---

<sup>8</sup>  $E_Y^2 = \frac{\sum Y^2 - \hat{\beta}_0 \sum Y - \hat{\beta}_1 \sum XY}{n - 2}$

### 2.3.1.3 Coeficiente de Determinación $R^2$

Es una medida estadística que tiene por objetivo medir la bondad del ajuste, es decir, indica en que porcentaje las variaciones de la variable dependiente son explicados por la variable independiente.

Su fórmula de cálculo viene dada por:

$$R^2 = 1 - \frac{SCE}{SCT}$$

$$SCE = \sum Y^2 - \hat{\beta}_0 \sum Y - \hat{\beta}_1 \sum XY$$

$$SCT = n \left[ \left( \sum Y^2 / n \right) - \left( \sum Y / n \right)^2 \right]$$

Nótese que este coeficiente está en función de la varianza residual, y existe entre ellos una relación inversa, ya que al aumentar la varianza residual el coeficiente de determinación tiende a cero, y si sucede lo contrario, es decir, si la varianza residual tiende a ser pequeña el coeficiente de determinación tiende a uno. Bajo esta situación interesa tener una varianza residual pequeña, es decir, lograr un coeficiente de determinación lo más próximo a uno. Otra característica de importancia acerca de este coeficiente es que no presenta unidades, hecho por el cual puede ser expresado en forma porcentual; y su valor siempre deberá estar ubicado dentro del siguiente intervalo.

$$0 \leq R^2 \leq 1$$

Al establecer el ajuste en el modelo calculado se tiene:

$$SCE = \sum Y^2 - \hat{\beta}_0 \sum Y - \hat{\beta}_1 \sum XY = 301900.21$$

$$SCT = n \left[ \left( \sum Y^2 / n \right) - \left( \sum Y / n \right)^2 \right] = 10 \left[ \left( \frac{104183596}{10} \right) - \left( \frac{30106}{10} \right)^2 \right] = 13546472.4$$

$$R^2 = 1 - \frac{SCE}{SCT} = 1 - \frac{2415201.7}{13546472.4} = 1 - 0.17829 = 0.8217$$

En un 82.17% las variaciones de la carga fabril son explicados por las unidades producidas.

#### 2.3.1.4 Coeficiente de Correlación R

Otra medida estadística de gran importancia es el coeficiente de correlación denotado por **R**. Este coeficiente mide el grado de asociación que existe entre dos variables y se obtiene al extraer la raíz cuadrada al coeficiente de determinación, es decir:

$$R = \sqrt{R^2}$$

Se dijo antes que el coeficiente de determinación estaba definido en el intervalo [0, 1], por lo que el coeficiente de correlación estará definido en el intervalo [-1, 1], es decir:

$$-1 \leq R \leq 1$$

La asociación existente entre dos variables puede ser positiva, negativa o igual a cero, dependiendo del signo que tenga el coeficiente de correlación, el cual vendrá dado por el signo del coeficiente de regresión ( $\beta_1$ ). La interpretación varía dependiendo de su valor positivo o negativo, por lo que se tiene entonces los siguientes casos:

Si  $R > 0$  Quiere decir que existe una asociación directa o positiva, la cual puede ser calificada como: Alta, media o baja. Si el R, es mayor a 0.75 se considera alta, si es menor a 0.5 baja y para cualquier otro valor media.

Si  $R < 0$  Se dice entonces que existe una asociación negativa o inversa, existiendo la misma calificación dada en el inciso anterior y con el mismo criterio. Solamente difiere del caso anterior en que en esta situación la relación es inversa.

Si  $R = 0$  Quiere esto decir que las variables están incorrelacionadas, es decir, no existe ningún tipo de asociación.

Para el caso de interés, la asociatividad entre la carga fabril con las unidades producidas esta dada por:

$$R = \sqrt{R^2} = \sqrt{0.8217} = 0.90647$$

Este valor indica que existe una alta asociatividad directa entre la carga fabril con el nivel de producción. Esta conclusión es supremamente importante y de ella se desprenden grandes repercusiones en la parte del costo, ya que con ella es posible efectuar la asignación de los costos indirectos de fabricación a cada una de las órdenes, como se indica más adelante.

Hasta ahora se efectuó el estudio de los modelos de regresión y se desarrolló un ejercicio en el cual todos los cálculos fueron efectuados en forma mecánica, sin ningún tipo de ayuda tecnológica, solamente la que ofrece las calculadoras.

Actualmente existen programas que con el solo hecho de acceder la información y siguiendo todos los pasos que el programa exige, se pueden obtener los resultados anteriores sin mayor dificultad. Dentro de la gran cantidad de programas que existen en el mercado, se puede mencionar las hojas electrónicas en las cuales aparece el Excel, como medida muy útil y versátil para establecer cada uno de los valores de los parámetros hasta ahora indicados.

El proceso de cálculo es supremamente sencillo y se basa principalmente en seguir con cuidado las siguientes instrucciones:

1. Ubíquese en una celda totalmente libre y en la que quiera obtener la salida.
2. En la hoja de calculo busque la opción de funciones y haga click (f(x)).
3. Aparece en el costado izquierdo una opción que dice PEGAR FUNCION, allí busque la función estadística y de clic en ella. En seguida le aparece en el costado derecho varias alternativas que puede manejar según lo que este interesado en hallar así:

|                                   |        |                  |
|-----------------------------------|--------|------------------|
| Si desea $\beta_0$                | Busque | INTERSECCIÓN.EJE |
| Si interesa $\beta_1$             |        | PENDIENTE        |
| Si desea $R$                      |        | COEF.DE.CORREL   |
| Para $R^2$                        |        | COEFICIENTE.R2   |
| Para el error de estimación $E_y$ |        | ERROR.TIPICO.XY  |

4. Después de dar clic en la alternativa que interesa, aparecen tres casillas cada una de ellas con un espacio que debe ser llenado de la siguiente manera:

CONOCIDO Y  = Matriz

CONOCIDO X  = Matriz

En cada una de las casillas, indique el conjunto de celdas en las que se encuentran ubicadas las variables dependiente e independiente. Para el presente caso se accesa C2:C10, asumiendo que la información de la variable dependiente se encuentra en este conjunto de casillas, mientras que el grupo de celdas comprendidas en A2:A10, contienen la información para la variable independiente, por lo que se anota este rango donde dice conocido X. Efectuado todo lo anterior haga clic en aceptar y obtiene el valor de interés.

Otra opción mucho más rápida, pero que requiere una formación estadística más profunda, consiste en calcular el modelo de regresión directamente. Para esto debe verificar que la opción que permite el cálculo esta activada. Con el ánimo de ofrecer una visión más amplia sobre este tema, se indican las instrucciones asumiendo que la opción que ofrece el Excel, no esta activa y se recomienda que el lector siga con cuidado cada uno de los siguientes pasos:

### Para activar la Función

1. Ubíquese en la hoja de Excel y haga clic en la opción herramientas.
2. Busque la opción complementos y haga clic en ella.
3. Aparece un conjunto de opciones en la pantalla, busque la opción Herramientas para Análisis y cerciórese de que el cuadro que acompaña la opción en el costado izquierdo esté señalado (acompañado de un chulo), esta señal indica que ya está activada la opción.
4. De aceptar.

### Para correr el Modelo

1. Introduzca la información en la hoja de cálculo.
2. Defina la variable dependiente e independiente.
3. Vaya a la opción herramientas y de clic.
4. En herramientas busque la opción análisis de datos y de clic en ella.
5. Aparece un recuadro con varias opciones, busque en ella regresión, señálela y de aceptar.
6. Aparece un recuadro que debe ser diligenciado así:
  - 6.1 En el recuadro donde aparece rango **Y** de entrada, con el cursor de clic en el botón rojo que aparece a la derecha, enseguida señale con el cursor las celdas donde se encuentra la información de la variable dependiente y de aceptar.
  - 6.2 En el recuadro donde dice: rango **X** de entrada, con el cursor de clic en el botón rojo que aparece a la derecha, enseguida señale con el cursor las celdas donde se encuentra la información de la variable independiente y de aceptar.
  - 6.3 En la parte inferior aparece la opción rango de salida, en el costado izquierdo un círculo vacío, haga click en este círculo, enseguida pase al costado derecho y de clic en el botón rojo que aparece después del recuadro. Seguido esto, sitúese en una celda vacía de la hoja de cálculo, verificando que haya bastante espacio libre hacia la derecha y hacia abajo y de aceptar. Lo que acaba de señalar es el lugar donde quiere usted obtener los resultados.
  - 6.4 Después de hacer lo indicado anteriormente haga clic en aceptar

Terminado el proceso de instrucción y tomando como base la información de la carga fabril y la producción con la que se calculó el modelo anterior, la hoja de Excel arroja los siguientes resultados:

| Estadísticas de la regresión        |             |
|-------------------------------------|-------------|
| Coeficiente de correlación múltiple | 0,906483563 |
| Coeficiente de determinación $R^2$  | 0,82171245  |
| $R^2$ ajustado                      | 0,799426506 |
| Error típico                        | 549,4505641 |
| Observaciones                       | 10          |

En el recuadro anterior aparece:

|                                           |                  |
|-------------------------------------------|------------------|
| Coefficiente de determinación             | $R^2 = 0.821712$ |
| Coefficiente de correlación               | $R = 0.906483$   |
| Error de estimación                       | $E_Y = 549.4505$ |
| Número de observaciones tenidas en cuenta | 10               |

Otra salida que ofrece el programa es la siguiente:

|           | <i>Grados de libertad</i> | <i>Suma de cuadrados</i> | <i>Promedio de cuadrados</i> | <i>F</i>    | <i>Valor crítico de F</i> |
|-----------|---------------------------|--------------------------|------------------------------|-------------|---------------------------|
| Regresión | 1                         | 11131305,02              | 11131305,02                  | 36,87133278 | 0,000298498               |
| Residuos  | 8                         | 2415167,379              | 301895,9224                  |             |                           |
| Total     | 9                         | 13546472,4               |                              |             |                           |

|              | <i>Coefficientes</i> | <i>Error típico</i> | <i>Estadístico t</i> | <i>Probabilidad</i> | <i>Inferior 95%</i> |
|--------------|----------------------|---------------------|----------------------|---------------------|---------------------|
| Intercepción | 1056,253914          | 365,7577125         | 2,887851378          | 0,020265856         | 212,8145713         |
| Variable X 1 | 0,699229369          | 0,115152996         | 6,072176939          | 0,000298498         | 0,433685911         |

El cuadro anterior ofrece los valores para los parámetros del modelo de regresión, que son a saber:

|                              |                             |
|------------------------------|-----------------------------|
| Coefficiente de Intersección | $\hat{\beta}_0 = 1056.2539$ |
| Coefficiente de regresión    | $\hat{\beta}_1 = 0.6992$    |

Los otros valores son los errores en la estimación de los parámetros, y estadísticos que se necesitan para efectuar pruebas de hipótesis e intervalos de confianza, los cuales no interesa estudiar en este momento, razón por la cual se ofrecen de manera informativa pero no se efectúan análisis de ellos.

Para terminar, es importante hacer algunas aclaraciones en lo que respecta al modelo de regresión y su importancia como instrumento para establecer en forma técnica y confiable el valor presupuestado de la carga fabril.

*En lo expuesto hasta ahora, se ha asumido que las variables tienen un comportamiento lineal, situación que no es siempre cierta, ya que se pueden presentar casos en los cuales las variables no tengan este comportamiento. Para esta situación existen dos posibles soluciones a saber: La primera consiste en buscar una variable explicativa (X), que se ajuste al comportamiento de los costos*

*indirectos de fabricación en forma lineal y para corroborar que este ajuste ocurre, se debe calcular el coeficiente de determinación ( $R^2$ ), si se encuentra un valor mayor al 75%, se tiene un buen modelo. La segunda alternativa, se basa en utilizar un modelo de regresión no lineal, dentro de los cuales están: el modelo potencial, el modelo parabólico, el modelo exponencial dentro de muchos otros, de los cuales ya existe una amplia bibliografía en los libros básicos de estadística.*

El éxito del ajuste radica en detectar el comportamiento que presentan las variables y en tener una información suficiente con la cual se pueda lograr determinar este comportamiento. Para lograr esto, lo recomendable es tomar información de por lo menos diez meses, teniendo presente que entre mas datos existan mejor será el análisis y más confiable el modelo encontrado.

||||| ||||| ||||| ||||| ||||| ||||| ||||| ||||| ||||| |||||

Ya se había dicho con anterioridad que la carga fabril debería ser presupuestada y después ser asignada en cada una de las órdenes, precisamente esta fue la situación que nos obligo a mencionar la utilidad que tienen los modelos de regresión y el proceso que se debe seguir con ellos para efectuar las estimaciones. Ante esta situación se hizo mención a una medida estadística de gran importancia en un sistema de ordenes de fabricación y es la que corresponde al coeficiente de correlación ( $R$ ). De este coeficiente se indicó que mide la asociación que existe entre dos variables, asociación que puede ser alta, media o baja. En otras palabras, que dos variables estén asociadas significa que cualquier variación que afecta a una variable necesariamente afecta a la otra, y lo más importante conociendo el comportamiento de una variable se conoce el comportamiento de la otra por la asociación que existe entre ellas. Esta última es precisamente la clave que permite asignar la carga fabril a cada una de las órdenes de producción.

Cuando se inició el tema de los modelos de regresión, se aclaro el proceso que se debía seguir para efectuar estimados, es decir, para hallar la carga fabril presupuestada, fue así como se estimo los costos indirectos de fabricación para un nivel de producción dado. En esta situación se suponía que existía una asociación alta entre carga fabril y unidades producidas. Pero para una empresa en concreto, cuál es el proceso que se debe seguir?

En primer lugar se debe establecer cual es la variable que está mas altamente asociada con la carga fabril, para esto se definen las diferentes opciones con las cuales se cree está asociada la carga fabril, para cada una de ellas se calcula el coeficiente de correlación y aquella variable que presente mayor coeficiente será la que se debe tomar para estudiar las variaciones de los costos indirectos de fabricación (variable independiente).

Definida la variable, se calcula el modelo de regresión y se establecen los valores de los parámetros para efectuar la estimación. El valor que se le da a la variable independiente en el modelo para efectuar la estimación, viene establecido por los presupuestos de producción que a su vez determinan el material a consumir, total de horas hombre a laborar entre algunos otros.

Efectuada la estimación ya se conoce la carga fabril presupuestada, estimación que debió de haberse realizado con la variable que presente mayor asociación; por lo tanto esta será la que debe

tenerse en cuenta para asignar los costos indirectos de fabricación. En otras palabras y con el ánimo de ser más claro, suponga que la carga fabril se estudió con las horas hombre laboradas, esto quiere decir, que conociendo el comportamiento de las horas hombre se conoce el comportamiento de la carga fabril, por la alta asociación que existe entre ellas, bajo esta situación la carga fabril puede ser asignada en una forma muy sencilla, ya que los tiquetes reportan el número total de horas hombre a laborar; por lo tanto la asignación se realiza con base en el total de horas hombre gastados en cada orden: pero como se hace la asignación?. Para responder esta pregunta se hace necesario definir la tasa predeterminada de carga fabril (TPCF) que se calcula de la siguiente manera:

$$TPCF = \frac{\text{Carga fabril presupuestada}}{\text{Horas presupuestadas}}$$

Así, si se obtiene una TPCF de 450, quiere decir esto que por cada hora hombre que se labore en la orden, se debe asignar \$450 pesos por concepto de carga fabril. Claro es, que esto es un valor estimado, al final del periodo se suma la carga fabril que fue asignada a las distintas órdenes con los costos indirectos de fabricación reales y la diferencia se ajusta con el costo de ventas.

Bajo las anteriores situaciones en un sistema de órdenes de fabricación, se manejan tres tipos de carga fabril que son a saber:

- **Carga Fabril Real:** Son los costos indirectos de fabricación en que se incurre la planta productora distintos a materia prima directa y mano de obra directa.
- **Carga Fabril Aplicada:** Son los costos indirectos de fabricación que fueron asignados a cada una de las órdenes de producción.
- **Carga Fabril Presupuestada:** Es la carga fabril estimada, o sea los costos indirectos de fabricación que se cree se incurrirá en un periodo. Su importancia está en que con ella se establece la tasa predeterminada, para luego generar la carga fabril aplicada.

### EJEMPLO 2.3

Para el ejercicio que es de interés y retomando los datos ofrecidos en su enunciado, se tiene lo siguiente:

|  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|  | 13.313 | 14.471 | 15.600 | 16.000 | 16.500 | 17.500 | 18.000 | 18.500 | 20.348 | 18.480 |
|  | 1.293  | 1.703  | 2.125  | 2.532  | 2.972  | 2.963  | 2.970  | 3.396  | 4.197  | 3.396  |

|           | <i>Grados de libertad</i> | <i>Suma de cuadrados</i> | <i>Promedio de cuadrados</i> | <i>F</i>    |
|-----------|---------------------------|--------------------------|------------------------------|-------------|
| Regresión | 1                         | 38543502,51              | 38543502,51                  | 221,8463403 |
| Residuos  | 8                         | 1389917,091              | 173739,6364                  |             |
| Total     | 9                         | 39933419,6               |                              |             |

|              | <i>Coeficientes</i> | <i>Error típico</i> | <i>Estadístico t</i> | <i>Probabilidad</i> | <i>Superior 95%</i> |
|--------------|---------------------|---------------------|----------------------|---------------------|---------------------|
| Intercepción | 10.278,073          | 461,863             | 22,254               | 0,000               | 11.343,132          |
| Horas hombre | 2,393               | 0,161               | 14,895               | 0,000               | 2,764               |

Por lo que el modelo definitivo seria entonces:

$\hat{Y} = 10278.07 + 2.39X$       Donde      X = Horas Hombre  
Y = Carga Fabril

Al efectuar la estimación de la carga fabril, se tiene:

$$\hat{Y} = 10.278.07 + 2.39(2.600) = 16.500.939$$

Por venir dada en miles de pesos, la carga fabril presupuestada es 16.500.939

La tasa predeterminada de carga fabril para asignar los costos se calcula de la siguiente manera:

$$\text{TPCF} = \frac{\text{Carga Fabril Presupuestada}}{\text{Horas presupuestadas}} = \frac{16.500.939}{2600} = 6346,52$$

Asignando la carga fabril a cada orden, se obtiene la carga fabril aplicada con los siguientes valores. Véase ejemplo 2.1.

|     |       |     |           |
|-----|-------|-----|-----------|
|     |       |     |           |
|     |       |     |           |
| 101 | 6.347 | 400 | 2.538.606 |
| 102 | 6.347 | 720 | 4.569.491 |
| 103 | 6.347 | 700 | 4.442.561 |
| 104 | 6.347 | 468 | 2.970.169 |
|     |       |     |           |

|                                   |           |   |           |  |
|-----------------------------------|-----------|---|-----------|--|
|                                   |           |   | 165.000   |  |
|                                   |           |   | 110.000   |  |
| Depreciación acumulada            | 600.000   | ← | 5.979.356 |  |
| Gastos pagados por antic.(seguro) | 500.000   | ← | 600.000   |  |
| Bancos (mantenimiento)            | 550.000   | ← | 500.000   |  |
| Bancos (servicios)                | 1.800.000 |   | 550.000   |  |
| Bancos (aseo)                     | 450.000   |   | 1.800.000 |  |
| Bancos (combustible)              | 1.500.000 |   | 450.000   |  |
| Bancos (arriendo)                 | 3.500.000 |   | 1.500.000 |  |
|                                   |           |   | 3.500.000 |  |

|           |                       |            |                       |
|-----------|-----------------------|------------|-----------------------|
| 1.610.000 | Material directo      | 5.642.500  | Material directo      |
| 1.039.743 | Mano de obra directa  | 1.871.538  | Mano de obra directa  |
| 2.538.606 | Carga fabril aplicada | 4.569.491  | Carga fabril aplicada |
|           | 5.188.350             | 12.083.529 | 12.083.529            |

|           |                       |           |                       |
|-----------|-----------------------|-----------|-----------------------|
| 6.391.005 | Material directo      | 6.513.378 | Material directo      |
| 1.819.551 | Mano de obra directa  | 1.216.500 | Mano de obra directa  |
| 4.442.561 | Carga fabril aplicada | 2.970.169 | Carga fabril aplicada |
|           | 12.653.117            |           | 10.700.047            |

|            |           |            |            |
|------------|-----------|------------|------------|
|            | 2.538.606 | 15.154.356 | 14.520.827 |
|            | 4.569.491 | 15.154.356 | 14.520.827 |
|            | 4.442.561 |            | 633.530    |
|            | 2.970.169 |            |            |
| 14.520.827 |           | 15.154.356 |            |

|            |            |            |  |
|------------|------------|------------|--|
| 5.188.350  | 2.371.020  | 2.371.020  |  |
| 12.083.529 | 11.960.854 | 11.960.854 |  |
| 12.653.117 | 3.517.292  | 3.517.292  |  |
|            |            | 633.530    |  |
| 29.924.996 | 17.849.166 |            |  |

|                                                |            |                   |
|------------------------------------------------|------------|-------------------|
| Inventario inicial de materia prima            |            |                   |
| Mas compras brutas                             | 23.448.000 |                   |
| Menos devoluciones en compras                  | <u>0</u>   |                   |
|                                                |            | <u>23.448.000</u> |
|                                                |            | 24.555.500        |
| Menos inventario final                         |            | <u>4.398.616</u>  |
| Material trasladado a producción               |            | 20.156.884        |
| Mas inventario inicial de material en proceso  |            | <u>-</u>          |
|                                                |            | 20.156.884        |
| Menos inventario final de material en proceso  |            | <u>6.513.378</u>  |
|                                                |            | -                 |
| Inventario inicial de mano obra en proceso     |            | -                 |
| Mas mano obra periodo                          |            | 5.947.333         |
| Menos inventario final mano obra en proceso    |            | <u>1.216.500</u>  |
|                                                |            | -                 |
| Inventario inicial carga fabril en proceso     |            | -                 |
| Mas carga fabril del periodo                   |            | 14.520.827        |
| Menos inventario final carga fabril en proceso |            | <u>2.970.169</u>  |
|                                                |            | 29.924.996        |
| Mas inventario inicial producto terminado      |            | <u>-</u>          |
| Productos disponibles para venta               |            | (12.075.830)      |
| Menos inventario final producto terminado      |            |                   |
| Costo de ventas                                |            |                   |
| Mas (menos) sub o (sobre) aplicación de CIF    |            | 633.530           |

|             |          |            |          |          |          |              |
|-------------|----------|------------|----------|----------|----------|--------------|
|             |          |            |          |          |          |              |
| 101         | 1.860,00 | 5.188.350  | 2.789,44 | 850,00   | 1.010,00 | 2.817.329,59 |
| 102         | 1.970,00 | 12.083.529 | 6.133,77 | 1.950,00 | 20,00    | 122.675,42   |
| 103         | 2.770,00 | 12.653.117 | 4.567,91 | 770,00   | 2.000,00 | 9.135.824,57 |
| Valor Total |          | 29.924.996 |          |          |          | 12.075.830   |

Con el ánimo de ofrecer una mayor explicación para el desarrollo del ejercicio, en el CD, que se anexa al presente trabajo y bajo el título ejercicio 3 órdenes tres meses, se presenta el desarrollo del presente ejercicio totalmente formulado, no solamente para el mes de septiembre, sino para el mes de octubre que se plantea y desarrolla enseguida y para el mes de noviembre, cuyo enunciado se ofrece al final. La importancia de esto radica en que con ellos se ilustra el proceso que se debe seguir en el sistema cuando existen inventarios de materias primas, productos en procesos y productos terminados, además de poder observar la formulación con la que se efectuó la nómina y las tarjetas de kardex, con las cuales se desarrolló el ejercicio para cada uno de los meses en cuestión.

## EJEMPLO 2.4

Una compañía labora bajo el sistema de ordenes específicas y durante el mes de octubre del año 2004, ha iniciado las órdenes 105, 106, 107, y 108. Las órdenes 104 a 107 quedaron totalmente terminadas, mientras que la orden 108 quedó en proceso.

Con la información que se suministra a continuación para cada elemento del costo se solicita determinar:

Estado de costo de producción y la utilidad bruta en ventas, junto con el valor del inventario final, si se sabe lo siguiente:

|     | Costo Directo | Costo Indirecto | Costo Total |
|-----|---------------|-----------------|-------------|
| 104 | 3.860         | 3.800           |             |
| 105 | 4.970         | 4.900           |             |
| 106 | 1.770         | 1.770           |             |
| 107 | 2.330         | 2.330           |             |

La información para cada elemento del costo es la siguiente:

Costo Directo

Para las distintas ordenes, se consumen dos tipos de materia prima directa denominadas A, B, y una materia prima indirecta denominada C. Cuyas compras y consumos para el mes de octubre se muestran enseguida

Costo Indirecto

|            |                    |        |             |
|------------|--------------------|--------|-------------|
| Octubre 5  | Compra             | 990 kg | \$ 4.750 kg |
| Octubre 8  | Traslado orden 105 | 890 kg |             |
| Octubre 10 | Traslado orden 108 | 85 kg  |             |
| Octubre 14 | Compra             | 970 kg | \$ 4.800 kg |
| Octubre 18 | Traslado orden 107 | 710 kg |             |
| Octubre 20 | Traslado orden 106 | 240 kg |             |
| Octubre 22 | Compra             | 550 kg | \$ 4.900 kg |
| Octubre 25 | Traslado orden 106 | 510 kg |             |

Costo Total

|            |                    |          |             |
|------------|--------------------|----------|-------------|
| Octubre 7  | Compra             | 1.200 kg | \$ 6.000 kg |
| Octubre 8  | Traslado orden 107 | 640 kg   |             |
| Octubre 10 | Traslado orden 105 | 400 kg   |             |
| Octubre 15 | Compra             | 1.000 kg | \$ 6.000 kg |
| Octubre 17 | Traslado orden 106 | 430 kg   |             |
| Octubre 19 | Traslado orden 108 | 530 kg   |             |
| Octubre 21 | Compra             | 500 kg   | \$ 6.200 kg |
| Octubre 22 | Traslado orden 106 | 510 kg   |             |

|||||||

|            |           |        |            |
|------------|-----------|--------|------------|
| Octubre 10 | Compra    | 620 kg | \$1.300 kg |
| Octubre 15 | Translado | 430 kg |            |
| Octubre 20 | Transaldo | 150 kg |            |

En las compras de material A, siempre conceden descuento del 10%. Para el material B, la empresa debe pagar fletes equivalente a 100.000 por cada compra efectuada.

El sistema para valuar las existencias es por el método Promedio ponderado.

|||||||

La nómina de la empresa junto con los cargos y salarios es

|                       |          |          |
|-----------------------|----------|----------|
| Operario 1            | 400.000  | 9d, 7n   |
| Operario 2            | 410.000  | 7d, 5n   |
| Operario 3            | 420.000  | 8d, 3n   |
| Operario 4            | 415.000  | 11d, 8n  |
| Operario 5            | 416.000  | 10d, 10n |
| Operario 6            | 410.000  | 20d, 14n |
| Operario 7            | 420.000  | 26d, 13n |
| Operario 8            | 420.000  | 9d, 6Fn  |
| Operario 9            | 430.000  | 8d, 3n   |
| Operario 10           | 496.000  | 7d, 4n   |
| Operario 11           | 400.000  | 6d, 4Fn  |
| Operario 12           | 410.000  | 8d, 7n   |
| Operario 13           | 400.000  | 5d, 3n   |
| Secretaria producción | 450.000  | 10 d     |
| Supervisor N°1        | 620.000  | 11 d     |
| Supervisor N°2        | 620.000  | 10 d     |
| Supervisor N°3        | 620.000  |          |
| Jefe de producción    | 1.800.00 |          |

La empresa labora de lunes a viernes, en un horario establecido de 7.30 a.m. a 12.30 m. y de 1.00 p.m. a 5.30 p.m. Hay 20 minutos de descanso en la mañana y en la tarde.

El consumo real de horas hombre por orden de producción durante el período de estudio fue:

|           |     |           |     |           |     |
|-----------|-----|-----------|-----|-----------|-----|
| Orden 104 | 850 | Orden 106 | 780 | Orden 107 | 530 |
| Orden 105 | 580 | Orden 108 | 280 |           |     |

|||||||

La carga fabril, se distribuye en las distintas órdenes con base en las horas hombre laboradas y se estima que durante el mes de octubre será de 3.200 y el valor para los últimos meses ha sido:





|            |            |
|------------|------------|
|            | 3.835.580  |
|            | 366.319    |
|            | 3.066.482  |
|            | 1.036.557  |
|            | 2.240.504  |
|            | 3.859.321  |
|            | 2.412.076  |
|            | 2.609.385  |
|            | 3.216.219  |
|            | 3.156.585  |
|            | 539.650    |
|            | 188.250    |
| 26.526.929 | 26.526.929 |

|            |  |
|------------|--|
| 10.700.047 |  |
| 6.247.656  |  |

|           |  |
|-----------|--|
| 9.043.032 |  |
|           |  |

|           |  |
|-----------|--|
| 6.925.803 |  |
|           |  |

|           |  |
|-----------|--|
| 3.582.538 |  |
|-----------|--|

| Category | 18-24 | 25-34 | 35-44 | 45-54 | 55-64 | 65+ |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|
| Total    | 15    | 25    | 20    | 20    | 15    | 5   |
| Male     | 15    | 25    | 20    | 20    | 15    | 5   |
| Female   | 15    | 25    | 20    | 20    | 15    | 5   |
| Male     | 15    | 25    | 20    | 20    | 15    | 5   |
| Female   | 15    | 25    | 20    | 20    | 15    | 5   |

|                    |           |
|--------------------|-----------|
| Salario básico     | 5.447.000 |
| Auxilio transporte | 578.500   |
| Prestaciones       | 1.260.334 |
| Aportes            | 1.477.499 |

**Figure 1**

|                       |       |
|-----------------------|-------|
| Días hábiles          | 20    |
| Horas ordinarias      | 8.84  |
| Total horas efectivas | 2.298 |

|     |     |       |           |
|-----|-----|-------|-----------|
|     |     |       |           |
| 104 | 850 | 3.813 | 3.240.877 |
| 105 | 580 | 3.813 | 2.211.422 |
| 106 | 780 | 3.813 | 2.973.982 |
| 107 | 530 | 3.813 | 2.020.782 |
| 108 | 280 | 3.813 | 1.067.583 |
|     |     |       |           |

|            |           |           |
|------------|-----------|-----------|
| 10.700.048 | 6.247.656 | 9.043.032 |
| 3.240.877  | 2.211.422 | 2.973.982 |

|           |           |
|-----------|-----------|
| 6.925.803 | 3.582.538 |
| 2.020.782 | 1.067.583 |

|            |            |                   |            |
|------------|------------|-------------------|------------|
| 10.965.305 | 3.240.877  | Bancos            | 10.212.406 |
| 2.769.138  | 2.211.422  | Cuentas por pagar | 752.899    |
| 2.293.576  | 2.973.982  | Pensión           | 344.547    |
|            | 2.020.782  | Salud             | 408.352    |
|            | 1.067.583  | Cuentas por pagar | 5.062.715  |
| 16.028.020 | 11.514.647 | Aportes           | 2.769.138  |
|            | 4.513.373  | Prestaciones      | 2.293.576  |
|            |            |                   | 16.028.020 |

|           |
|-----------|
| 539.650   |
| 188.250   |
| 4.513.373 |



|            |            |
|------------|------------|
| 10.700.048 |            |
| 3.240.877  |            |
| 4.502.066  |            |
| 18.442.991 | 18.442.991 |

|            |            |
|------------|------------|
| 6.247.656  |            |
| 2.211.422  |            |
| 3.071.998  |            |
| 11.531.076 | 11.531.076 |

|            |            |
|------------|------------|
| 9.043.032  |            |
| 2.973.982  |            |
| 4.131.308  |            |
| 16.148.321 | 16.148.321 |

|            |            |
|------------|------------|
| 6.925.803  |            |
| 2.020.782  |            |
| 2.807.170  |            |
| 11.753.756 | 11.753.756 |

|           |  |
|-----------|--|
| 3.582.538 |  |
| 1.067.583 |  |
| 1.483.033 |  |
| 6.133.155 |  |

|            |            |
|------------|------------|
| 539.650    |            |
| 188.250    |            |
| 4.513.373  |            |
| 600.000    |            |
| 430.000    |            |
| 350.000    |            |
| 2.300.000  |            |
| 350.000    |            |
| 2.000.000  |            |
| 3.500.000  |            |
| 14.771.273 | 14.771.273 |

|                        | Db | Cr        |
|------------------------|----|-----------|
| Depreciación Acumulada |    | 600.000   |
| Cargos Diferidos       |    | 430.000   |
| Bancos                 |    | 350.000   |
| Bancos                 |    | 2.300.000 |
| Bancos                 |    | 350.000   |
| Bancos                 |    | 2.000.000 |
| Bancos                 |    | 3.500.000 |

|            |            |
|------------|------------|
|            | 4.502.066  |
|            | 3.071.998  |
|            | 4.131.308  |
|            | 2.807.170  |
|            | 1.483.033  |
| 15.995.575 | 15.995.575 |

|            |            |
|------------|------------|
| 14.771.273 | 15.995.575 |
| 14.771.273 | 15.995.575 |
| 1.224.302  |            |
| 15.995.575 | 15.995.575 |

|            |           |
|------------|-----------|
| 18.156.313 | 1.224.302 |
| 11.368.667 |           |
| 16.148.321 |           |
| 11.753.756 |           |
| 57.427.056 | 1.224.302 |
| 56.202.754 |           |

|            |            |
|------------|------------|
| 12.075.830 | 57.427.056 |
| 18.442.991 |            |
| 11.531.076 |            |
| 16.148.321 |            |
| 11.753.756 |            |
| 69.951.974 | 57.427.056 |
| 12.524.918 |            |

| 101         |       |            | 2.789,44 |       | 1.010 | 2.817.330  |
|-------------|-------|------------|----------|-------|-------|------------|
| 102         |       |            | 6.133,77 |       | 20    | 122.675    |
| 103         |       |            | 4.567,91 |       | 2.000 | 9.135.825  |
| 104         | 3.860 | 18.442.991 | 4.777,98 | 3.800 | 60    | 286.679    |
| 105         | 4.970 | 11.531.076 | 2.320,14 | 4.900 | 70    | 162.410    |
| 106         | 1.770 | 16.148.321 | 9.123,35 | 1.770 | -     |            |
| 107         | 2.330 | 11.753.756 | 5.044,53 | 2.330 | -     |            |
| Valor Total |       | 57.876.144 |          |       |       | 12.524.918 |

|                                                |             |
|------------------------------------------------|-------------|
| Inventario inicial de materia prima            | 4.398.616   |
| Mas compras brutas                             | 27.448.150  |
| Menos devoluciones en compras                  | -           |
|                                                | 27.448.150  |
|                                                | 31.846.766  |
| Menos inventario final                         | 6.047.738   |
| Material trasladado a producción               | 25.799.029  |
| Mas inventario inicial de material en proceso  | 6.513.379   |
|                                                | 32.312.408  |
| Menos inventario final de material en proceso  | 3.582.538   |
|                                                |             |
| Inventario inicial de mano obra en proceso     | 1.216.500   |
| Mas mano obra periodo                          | 11.514.647  |
| Menos inventario final mano obra en proceso    | 1.067.583   |
|                                                |             |
| Inventario inicial carga fabril en proceso     | 2.970.169   |
| Mas carga fabril del periodo                   | 15.995.575  |
| Menos inventario final carga fabril en proceso | 1.483.033   |
|                                                |             |
|                                                | 57.876.144  |
| Mas inventario inicial producto terminado      | 12.075.830  |
| Productos disponibles para venta               | 69.951.974  |
| Menos inventario final producto terminado      | 12.524.918  |
| Costo de ventas                                | 57.427.056  |
| Mas (menos) sub o (sobre) aplicación de CIF    | (1.224.302) |
|                                                |             |

### EJEMPLO 2.5

Una compañía labora bajo el sistema de órdenes específicas y durante el mes de noviembre del año 2004, ha iniciado las órdenes 109, 110, 111, y 112. Las órdenes 109 a 111; fueron las únicas que se terminaron en el periodo.

Con la información que se suministra a continuación para cada elemento del costo, se solicita determinar el Estado de Costo de producción para el mes de noviembre, y el costo incurrido en cada una de las órdenes de fabricación.

| 109 | 5.630 | 5.600 |
|-----|-------|-------|
| 110 | 3.970 | 3.800 |
| 111 | 4.530 | 4.230 |
| 101 |       | 850   |
| 102 |       | 20    |
| 103 |       | 2.000 |

El sistema para valuar las existencias es por el método promedio ponderado.

La información para cada elemento del costo es la siguiente:

1 1 1 1 1 1 1 1

Para las distintas ordenes se consumen dos tipos de materia prima directa denominadas A, B, y C. Esta última en periodos anteriores se consideraba indirecta. Las compras y consumos para el mes de estudio es como sigue:

1 1 1 1 1 1 1 1

|              |                    |          |            |
|--------------|--------------------|----------|------------|
| Noviembre 5  | Compra             | 1.700 kg | \$7.600 Kg |
| Noviembre 8  | Traslado orden 108 | 1.250 kg |            |
| Noviembre10  | Traslado orden 111 | 150 kg   |            |
| Noviembre 14 | Compra             | 2.300 kg | \$7.700 kg |
| Noviembre 18 | Traslado orden 110 | 1.800 kg |            |
| Noviembre 20 | Traslado orden 109 | 650 kg   |            |
| Noviembre 22 | Compra             | 2.500 kg | \$7.800 kg |
| Noviembre 25 | Traslado orden 112 | 1.920 kg |            |
| Noviembre 26 | Traslado orden 111 | 895 kg   |            |

1 1 1 1 1 1 1 1

|              |                    |          |            |
|--------------|--------------------|----------|------------|
| Noviembre 7  | Compra             | 1.500 kg | \$7.700 kg |
| Noviembre 8  | Traslado orden 109 | 750 kg   |            |
| Noviembre 10 | Traslado orden 110 | 500 kg   |            |
| Noviembre 15 | Compra             | 990 kg   | \$7.800 kg |
| Noviembre 17 | Traslado orden 111 | 300 kg   |            |
| Noviembre 19 | Traslado orden 111 | 630 kg   |            |
| Noviembre 21 | Compra             | 800 kg   | \$7.800 kg |
| Noviembre 22 | Traslado orden 109 | 610 kg   |            |

1 1 1 1 1 1 1 1

|              |                    |          |            |
|--------------|--------------------|----------|------------|
| Noviembre 10 | Compra             | 3.900 kg | \$2.500 kg |
| Noviembre 15 | Traslado Orden 110 | 1.600 kg |            |
| Noviembre 20 | Traslado Orden 111 | 1.370 kg |            |

Las compras de materiales se efectúan así:

- Material A, Por pago de contado, el proveedor concede descuento 8%. Adicionalmente se debe pagar \$180.000, por transporte de la mercancía.
- Material B: Se concede descuento del 7%.
- Material C: Se cancela a los 60 días de recibir la mercancía y se debe cancelar fletes por \$100.000.

| | | | | | | | | |

La nómina de la empresa no varió con respecto al mes anterior y las horas extras laboradas fueron:

|                       |           |
|-----------------------|-----------|
| Operario 1            | 13 D 9 N  |
| Operario 2            | 15 D 6 N  |
| Operario 3            | 14 N      |
| Operario 4            | 12 D 7 FN |
| Operario 5            | 14D 17N   |
| Operario 6            | 11 D 18 N |
| Operario 7            | 19 D 16 N |
| Operario 8            | 18 D 15 N |
| Operario 9            | 9 D 7 N   |
| Operario 10           | 9 D 6 N   |
| Operario 11           | 9 D 9 FN  |
| Operario 12           | 8 D 7 N   |
| Operario 13           | 7 D 3 N   |
| Secretaria Producción | 8 N 6 D   |

N = Horas Extras Nocturnas      D = Horas Extras Diurnas  
 FN = Horas Extras Festivas Normales

El consumo real de Horas Hombre por orden de producción durante el período de estudio fue:

|           |     |           |     |           |     |
|-----------|-----|-----------|-----|-----------|-----|
| Orden 108 | 90  | Orden 109 | 350 | Orden 111 | 446 |
| Orden 111 | 840 | Orden 112 | 550 |           |     |

Durante el periodo se presupuesta laborar 3.700 horas hombre y la carga fabril incurrida fue la siguiente:

|                          |           |
|--------------------------|-----------|
| Depreciación maquinaria  | 750.000   |
| Seguro maquinaria        | 580.000   |
| Mantenimiento maquinaria | 350.000   |
| Servicios                | 1.900.000 |
| Aseo                     | 550.000   |
| Combustible              | 2.800.000 |
| Arriendo                 | 3.200.000 |

Nuevamente se quiere recordar al lector, que el desarrollo de éstos ejercicios de órdenes de fabricación para los tres meses considerados, los encuentra en el archivo del CD adjunto, bajo el nombre Ejercicio 3 órdenes de fabricación tres meses.

Una vez desarrollado el ejercicio y establecida la variación de costos indirectos de fabricación, se determina la sub-aplicación o sobre-aplicación de carga fabril, para lo cual es conveniente entrar a estudiar con detenimiento la diferencia existente entre la carga fabril aplicada y la carga fabril real. Para esto la variación se descompone en dos factores a saber: Variación de capacidad y Variación de presupuesto.

$$VP = CFPNR - CFR$$

Donde:

|       |   |                                         |
|-------|---|-----------------------------------------|
| VC    | = | Variación de Capacidad                  |
| VP    | = | Variación de Presupuesto                |
| CFA   | = | Carga Fabril Aplicada                   |
| CFPNR | = | Carga Fabril Presupuestada a Nivel Real |
| CFR   | = | Carga Fabril Real                       |
| VCF   | = | Variación Carga Fabril                  |

|                                        |           |
|----------------------------------------|-----------|
| Las horas hombre presupuestadas son de | 8.500     |
| Las horas reales laboradas             | 9.000     |
| La carga fabril real fue de            | 5.296.975 |

La tasa predeterminada de carga fabril será

$$\text{Tasas predeterminadas} = \frac{300.000 + 513.24(8.500)}{8.500} = 548.53$$

$$\text{CFA} = (548.53) (9.000) = 4.936.770$$

$$\text{CFPNR} = (300.000) + (513.24)(9.000) = 4.919.160$$

$$\text{CFR} = 5.296.975$$

$$\text{VCF} = 4.936.770 - 5.296.975 = -360.205$$

$$VC = 4.936.770 - 4.919.160 = 17.610$$

$$\text{VP} = 4.919.160 - 5.296.975 = -377.815 \quad -360.205$$

#### 2.4.1.1 Variación de presupuesto

Son varias las causas que pueden motivar variaciones de la carga fabril, una de ellas es originada por la diferencia que existe entre la carga fabril presupuestada a nivel real con la carga fabril real, y que se denomina variación de presupuesto. Esta variación puede estar originada por aumento o disminución en precios, consumos, entre algunos otros.

Generalmente las diferencias son motivadas por cambios en los costos variables involucrados, ya que los costos fijos son fijos, aunque pueden presentar modificaciones y un ejemplo de ello es el aumento de depreciación por la adquisición de bienes, en esta situación existe una variación, la cual también es detectada por la variación de presupuesto.

Para calcular esta variación, se establece la diferencia existente entre la carga fabril presupuestada a nivel real de producción, con la carga fabril real, obteniendo un valor que puede ser positivo o negativo. En el primer caso, la carga fabril presupuestada a nivel real es mayor que la carga fabril real, en esta situación se dice que existe una variación favorable, ya que los costos reales fueron menores a los costos presupuestados a nivel real, hecho que se expresa como una cuenta de saldo crédito en lo referente a la variación de la carga fabril, cifra que será llevada al costo de ventas disminuyendo su valor. Si la diferencia es negativa, será por que aconteció lo contrario, situación en la cual la variación es desfavorable, y el efecto será saldo débito de la cuenta de variación carga fabril, la que se lleva al costo de ventas, aumentando el costo de la mercancía vendida.

#### 2.4.1.2 Variación de capacidad

Para el cálculo de la carga fabril presupuestada se tomó un volumen de producción y con la actividad predominante o más representativa (horas hombre a laborar, consumo de materia prima o

unidades a producir), se estableció la carga fabril presupuestada. Puede ocurrir que este nivel deseado no se logre alcanzar, o que por el contrario se sobrepase, teniendo como efecto una diferencia, que es la que se denomina variación de capacidad.

En forma general, se puede decir que la variación de capacidad surge por las diferencias existentes en los volúmenes de producción que fueron tenidos en cuenta para calcular la base de actividad, con la producción real. En esta variación los costos fijos son los que mayor incidencia tienen, ya que al haber una producción mayor a la planeada, hay un mayor aprovechamiento de la capacidad instalada, teniendo por efecto una disminución de los costos fijos.

La variación de capacidad, indica el grado en que la planta fracasó o tuvo éxito en la utilización de sus instalaciones de acuerdo con un nivel normal de actividad previamente establecido. La forma para establecerla es calculando la diferencia existente entre la carga fabril presupuestada a nivel real con la carga fabril aplicada. Esta diferencia puede ser positiva o negativa y cualquiera que sea el caso, los análisis y registros se realizan de la misma manera que los vistos en el caso de la variación de presupuesto, sólo difieren en el sentido de que en esta situación habrá un aprovechamiento o desaprovechamiento de la capacidad instalada.

## **EJEMPLO 2.6**

*Slates Ltda.*, fabrica productos según especificaciones del cliente, un sistema de costeo con base en órdenes de producción, se lleva para acumular los costos en la planta. Al iniciar el 2005, la empresa mostraba la siguiente información financiera:

|                      |           |
|----------------------|-----------|
| Materiales           | 2.325.000 |
| Productos en proceso | 930.000   |
| Productos terminados | 3.720.000 |

La compañía aplica los costos indirectos de fabricación, a los trabajos con base en las horas máquina de operación. Para el año que comienza, se estimó que la planta operaría 45.000 horas máquina e incurriría en costos indirectos de fabricación de \$25.110.000. Durante el año se realizaron las siguientes transacciones:

- Materiales comprados a crédito \$25.575.000.
- Materiales solicitados para uso en producción mediante requisición \$26.040.000, (\$20.460.000, fueron materiales directos cargados a las órdenes de producción; el resto, material indirecto).

Los costos laborales fueron así:

|                          |            |
|--------------------------|------------|
| Mano de obra directa     | 16.740.000 |
| Mano obra indirecta      | 6.696.000  |
| Comisiones ventas        | 5.859.000  |
| Salarios administrativos | 8.370.000  |

- Seguros durante el periodo, \$1.674.000, (\$1.209.000 de esta cantidad se relacionan con las operaciones de fábrica; el resto, con las actividades de administración).
- Los servicios públicos de fábrica fueron de \$5.301.000.
- Los costos de propaganda fueron de \$13.020.000.
- La depreciación de equipos alcanzó \$9.300.000, (\$8.184.000, se asigna a las operaciones de fábrica; los restantes \$1.116.000, corresponden a los equipos de ventas y administración).
- Los costos indirectos de fabricación, se aplican a la producción a su tasa (la compañía registró 50.000 horas máquina de operación durante el año).
- Artículos con costos de manufactura de \$62.775.000 fueron terminados y transferidos a productos terminados.
- Las ventas todas a crédito durante el año, fueron \$116.250.000 con costos de \$65.100.000.

Establecer el estado de costo de producción y de ventas para el periodo

$$\text{Tasa predeterminada TPCF} = \left( \frac{\text{Carga fabril presupuestada}}{\text{Horas máquinas presupuestadas}} \right)$$

$$\text{TPCF} = \frac{25.110.000}{45.000} = 558$$

$$\text{Carga Fabril Aplicada} = (558) (50.000) = 27.900.000$$

Estado de Costo de Producción y de Ventas

|                     |                   |
|---------------------|-------------------|
| Material indirecto  | 5.580.000         |
| Mano obra indirecta | 6.696.000         |
| Seguros             | 1.209.000         |
| Servicios           | 5.301.000         |
| Depreciación        | <u>8.184.000</u>  |
| <b>Total</b>        | <b>26.970.000</b> |

$$\text{Variación Carga Fabril} = \text{Carga Fabril Real} - \text{Carga Fabril Aplicada}$$

$$\text{VCF} = 26.970.000 - 27.900.000 = 930.000$$

Hubo sobre-aplicación, su efecto es disminuir el costo de la mercancía vendida.

|                                           |            |
|-------------------------------------------|------------|
|                                           |            |
|                                           |            |
|                                           |            |
| Costo de materia prima directa            | 20.460.000 |
| Mano de obra directa                      | 16.740.000 |
| Carga fabril aplicada                     | 27.900.000 |
| Costos de fabricación                     | 65.100.000 |
| Más inventario inicial productos proceso  | 930.000    |
| Productos proceso transformación          | 66.030.000 |
| Menos inventario final productos proceso  | 3.255.000  |
| Productos terminados y transferidos       | 62.775.000 |
| Inventario inicial producto terminado     | 3.720.000  |
| Productos disponibles para venta          | 66.495.000 |
| Inventario final productos terminados     | 1.395.000  |
| Costo de ventas antes de sobre aplicación | 65.100.000 |
| Menos sobre aplicación                    | 930.000    |
| Costo de Ventas                           | 64.170.000 |

### EJEMPLO 2.7

*Compañía Mundial*, opera bajo condiciones de producción por órdenes. La empresa al inicio del periodo contaba con \$23.000.000 de productos parcialmente procesados, el costo de producción presupuestado para el año fue de \$262.000.000. Un resumen de las transacciones más importantes es:

|                                          |              |
|------------------------------------------|--------------|
| Material directo trasladado a producción | \$67.000.000 |
| Mano de obra directa                     | 112.000.000  |
| Gastos de fabricación reales             | 89.000.000   |
| Carga fabril aplicada                    | 91.000.000   |
| Variación desfavorable de carga fabril   | 2.000.000    |
| Inventario final productos proceso       | 35.000.000   |

Con la información anterior, determine la sobre o sub-aplicación de carga fabril y elabore el estado de costo de producción.

|                                             |             |
|---------------------------------------------|-------------|
| Costo de materia prima consumida            | 67.000.000  |
| Mano obra del periodo                       | 112.000.000 |
| Carga fabril aplicada                       | 91.000.000  |
|                                             |             |
| Mas inventario inicial productos proceso    | 23.000.000  |
| Productos en proceso de transformación      | 293.000.000 |
| Menos inventario final productos en proceso | 35.000.000  |
|                                             |             |

## EJEMPLO 2.8

Azen Ltda., ha desarrollado un presupuesto respecto a gastos de fabricación de \$30.000 mensuales más \$20 por hora. En el mes de julio la empresa basó su tasa de gastos de fabricación sobre el supuesto que trabajará 3.000 horas. Para el mes de julio los gastos de fabricación reales ascendieron a \$90.000 y las horas laboradas ascendieron a 2.800. Determine el costo total cargado a la orden 717 si los costos directos fueron de \$26.000 y 850 horas, fueron trabajadas.

$$\hat{Y} = B_0 + B_1X$$

$$\hat{Y} = 30.000 + 20(3000) = 90.000$$

$$\text{Tasa} = \frac{90.000}{3000} = 30 \quad \text{Carga Fabril Real} = 90.000$$

$$\text{Carga Fabril Aplicada} = (850)(30) = 25.500$$

Costo Orden 717

|                                                |        |
|------------------------------------------------|--------|
| Costos directos (material + mano obra directa) | 26.000 |
| Carga fabril aplicada                          | 25.500 |
|                                                |        |

## EJEMPLO 2.9

Computadores Universal Ltda., es una empresa consultora que aplica los costos indirectos a los contratos con base en las horas facturadas a los clientes, para el año 2005 proyectó 25.000 horas de asesoría con costos estimados fijos de \$20.000.000 y variables de \$3.500 por hora facturada. Los costos directos se estiman en \$30.000 por hora facturada. Con la Información anterior se solicita:

1. Establecer una tasa para asignar cada uno de los costos a los diferentes contratos de asesoría.
2. El costo asignado al contrato 0-22, que lleva 360 horas facturadas y se encuentra con el 70% de grado de terminación.

$$\text{Carga Fabril Presupuestada} = 20.000.000 + 3.500(25.000) = 107.500.000$$

$$\text{Tasa Predeterminada} = \frac{107.500.000}{25.000} = 4.300$$

$$\text{Carga Fabril Aplicada } (4.300) (360) = 1.548.000$$

Costos Directos (material mano obra) = (30.000) (360) = 10.800.000

|                                                         |            |
|---------------------------------------------------------|------------|
| Costos Directos (material mano obra) = (30.000) (360) = | 10.800.000 |
| Carga fabril aplicada                                   | 1.548.000  |

Costos totales = 12.348.000

Costos totales = 12.348.000

## EJEMPLO 2.10

*Fusión FG.*, es una empresa que labora bajo el sistema de órdenes específicas y durante el mes de abril del año 2005, ha iniciado las ordenes 101, 102, 103, y 104, de las cuales terminó las tres primeras.

Los costos generados en el proceso se pueden resumir en los siguientes aspectos:

Costos Directos (material mano obra) = (30.000) (360) = 10.800.000

|          |                    |        |                  |
|----------|--------------------|--------|------------------|
| Marzo 8  | Traslado orden 101 | 450 kg | \$1.500 unidades |
| Marzo 10 | Traslado orden 102 | 400 kg | \$1.300 unidades |
| Marzo 16 | Traslado orden 103 | 200 kg | \$1.800 unidades |
| Marzo 18 | Traslado orden 102 | 650 kg | \$1.900 unidades |
| Marzo 19 | Traslado orden 103 | 400 kg | \$2.200 unidades |
| Marzo 20 | Traslado orden 103 | 30 kg  | \$2.400 unidades |
| Marzo 23 | Traslado orden 102 | 380 kg | \$2.500 unidades |
| Marzo 25 | Traslado orden 104 | 400 kg | \$2.600 unidades |

Costos totales = 12.348.000

La empresa cuenta con 10 operarios que se encargan de transformar la materia prima, el salario básico para cada uno de ellos es de \$480.000.

Al finalizar el mes de abril, se efectuó la nómina para la empresa y el total devengado ascendió a la suma de \$13.990.000, de los cuales \$520.000, corresponden al auxilio de transporte. Nota tomar como auxilio de transporte \$41.600.

La empresa labora de lunes a viernes con el siguiente horario 7:00 a.m. a 12:00 m. y 1:00 p.m. a 5:30 p.m. Existen 15 minutos de descanso en la mañana y en la tarde.

Los tickets de tiempo arrojan la siguiente información, con respecto a las horas hombre laboradas en cada orden:

|           |     |           |     |
|-----------|-----|-----------|-----|
| Orden 101 | 550 | Orden 103 | 600 |
| Orden 102 | 620 | Orden 104 | 300 |

|||||

La carga fabril fija se estima en \$12.000.000 y la variable por hora laborada asciende a \$1.500. Se calcula que en el periodo se van a laborar 2.700 horas hombre.

Los costos indirectos de fabricación reales son:

|                          |           |
|--------------------------|-----------|
| Depreciación maquinaria  | 600.000   |
| Seguro maquinaria        | 500.000   |
| Mantenimiento maquinaria | 550.000   |
| Servicios                | 800.000   |
| Aseo                     | 450.000   |
| Combustible              | 500.000   |
| Arriendo                 | 1.500.000 |
| Material indirecto       | 800.000   |

Las unidades producidas por orden fueron

|     |                |
|-----|----------------|
| 101 | 5.500 unidades |
| 102 | 6.800 unidades |
| 103 | 7.600 unidades |

Con la información anterior, determine el costo para cada orden, elabore el estado de costo de producción y calcule la variación de carga fabril, teniendo presente que el inventario inicial y final de producto terminado respectivamente es de \$1.720.000 y \$1.395.000.

|||||

|          |        |         |           |
|----------|--------|---------|-----------|
| 8 marzo  | 450 kg | \$1.500 | \$675.000 |
| 10 marzo | 400 kg | \$1.300 | \$520.000 |
| 18 marzo | 650 kg | \$1.900 | 1.35.000  |
| 23 marzo | 380 kg | \$2.500 | 950.000   |

|             |        |         |             |
|-------------|--------|---------|-------------|
| 16 marzo    | 200 kg | \$1.800 | \$360.000   |
| 19 marzo    | 400 kg | \$2.200 | 880.000     |
| 20 marzo    | 30 kg  | \$2.400 | 72.000      |
| 25 marzo 25 | 400 kg | \$2.600 | \$1.040.000 |

#### Determinación de la tarifa de mano de obra

|                                                                                |           |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Básico                                                                         | 480.000   |
| Auxilio de transporte                                                          | 41.600    |
| Subtotal                                                                       | 521.600   |
| Prestaciones (0.20917)                                                         | 109.103   |
| Parafiscales (0.27125)                                                         | 130.200   |
| Total                                                                          | 760.903   |
| Valor para los 10 operarios                                                    | 7.609.030 |
| Días hábiles abril 2005 <sup>9</sup>                                           | 21        |
| Horas diarias laboradas <sup>10</sup>                                          | 9         |
| N° operarios                                                                   | 10        |
| Total horas a laborar                                                          | 1.890     |
| $\text{Tarifa mano O bra} = \left( \frac{7.609.030}{1.890} \right) = 4.025.94$ |           |

#### Costo de mano obra directa por orden

|     |     |          |           |
|-----|-----|----------|-----------|
| 101 | 550 | 4.025,94 | 2.214.267 |
| 102 | 620 | 4.025,94 | 2.496.083 |
| 103 | 600 | 4.025,94 | 2.415.564 |
| 104 | 300 | 4.025,94 | 1.207.782 |

<sup>9</sup> No se tiene en cuenta sábados, festivos y dominicales

<sup>10</sup> Se debe descontar el tiempo de descanso de la mañana y tarde

$$\text{Tasa predeterminada TPCF} = \left( \frac{\text{Carga Fabril Presupuestada}}{\text{Horas hombre presupuestadas}} \right)$$

$$\text{Carga Fabril Presupuestada} = 12.000.000 + 1.500 (2.700) = 16.050.000$$

$$\text{TPCF} = \frac{16.050.000}{2.700} = 5.944,44$$

| Código | Descripción | Tasa TPCF | Costo     |
|--------|-------------|-----------|-----------|
| 101    | 550         | 5.944,44  | 3.269.442 |
| 102    | 620         | 5.944,44  | 3.685.553 |
| 103    | 600         | 5.944,44  | 3.566.664 |
| 104    | 300         | 5.944,44  | 1.783.332 |

|                                                     |                  |
|-----------------------------------------------------|------------------|
| Total devengado, mano de obra planta de producción  | 13.990.000       |
| Prestaciones sociales (0.20917)                     | 2.926.288        |
| Parafiscales (0.27125 sobre una base de 13.470.000) | 3.653.737        |
| <b>Costo mano obra directa</b>                      | <b>8.333.696</b> |

|                                  |                   |
|----------------------------------|-------------------|
| Depreciación maquinaria          | 600.000           |
| Seguro maquinaria                | 500.000           |
| Mantenimiento maquinaria         | 550.000           |
| Servicios                        | 800.000           |
| Aseo                             | 450.000           |
| Combustible                      | 500.000           |
| Arriendo                         | 1.500.000         |
| Material indirecto               | 800.000           |
| <b>Costo mano obra indirecta</b> | <b>12.236.329</b> |

Variación Carga Fabril = 17.936.329 - 12.304.991 = 5.631.338 sub-aplicación

| Material     | 675.000   | 2.705.000 | 1.312.000 | 1.040.000 | 5.732.000  |
|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| Mano obra    | 2.214.267 | 2.496.083 | 2.415.564 | 1.207.782 | 8.333.696  |
| Carga fabril | 3.269.442 | 3.685.553 | 3.566.664 | 1.783.332 | 12.304.991 |

|                                          |            |
|------------------------------------------|------------|
| Costo de materia prima directa           | 5.732.000  |
| Mano de obra directa                     | 8.333.696  |
| Carga fabril aplicada                    | 12.304.991 |
| Costos de fabricación                    | 26.370.687 |
| Más inventario inicial producto proceso  | - 0 -      |
| Productos proceso transformación         | 26.370.687 |
| Menos inventario final productos proceso | 4.031.114  |
| Productos terminados y transferidos      | 22.339.573 |
| Inventario inicial producto terminado    | 1.720.000  |
| Productos disponibles para venta         | 24.059.573 |
| Inventario final productos terminados    | 1.395.000  |
| Costo de ventas antes de sub-aplicación  | 22.664.573 |
| Más sub-aplicación                       | 5.631.338  |
| Costo de ventas                          | 28.295.911 |

## EJEMPLO 2.11

Jorge Rivera, fue un empleado de contabilidad para la *Compañía Superior Ltda.*, que tiene su planta en Medellín. Su responsabilidad era llevar los libros de inventarios para la empresa. Una noche, Jorge se llevó una relación completa del inventario de la empresa con parte de la materia prima y desde entonces no se ha sabido nada más de él.

La empresa está ahora tratando de determinar la cantidad del inventario que fue robado y su valor. Con base en el balance general del año pasado podemos determinar que la empresa tenía 15.000 libras de materias primas en existencia con costo de \$135.000; no se tenían inventarios de productos en proceso y se tenían 4.000 unidades de inventario de producto

terminado con costo de \$720.000. Los registros de ventas señalan que la empresa tuvo ventas para el presente periodo por \$60.000.000 sus productos se venden en \$3.000 por unidad. Después del robo, *Superior Ltda.* contó su inventario. Se tenían 8000 libras de materias primas, no se tenían inventarios en proceso y tan sólo se tenían 400 unidades de productos terminados, al cual Jorge no tuvo acceso.

Con base en el diario de compras, observamos que la empresa compró 90.000 libras de materias en \$810.000.

El registro de nóminas señala que la compañía pagó mano de obra directa por \$1.600.000 durante el periodo. Los gastos de fabricación constituyen el 60% del costo de mano de obra directa. Se requieren 1.5 kilos de materiales para fabricar 1 unidad de producto.

Se pide:

1. Cuántas unidades de material fueron robadas y cuál es su valor?
- 2.Cuál es el costo de producción para el periodo

Resolución:

|                                             |             |               |            |
|---------------------------------------------|-------------|---------------|------------|
| Inventario Inicial materia Prima            | 15.000 Kg   | \$9           | \$135.000  |
| Inv. Inicial Productos Proceso              | 0           |               |            |
| Inv. Inicial Producto Terminado             | 4.000 Uds.  | 180           | 720.000    |
| Ventas                                      | 20.000 Uds. | 3.000         | 60.000.000 |
| Inv. Final Materia Prima                    | 8.000 Uds.  |               |            |
| Inv. Final Productos Proceso                | 0           |               |            |
| Inv. Final Producto Terminado               | 400 Uds.    |               |            |
| Compras                                     | 90.000 Kg   | 9             | 810.000    |
| Mano O bra Directa                          |             |               | 1.600.000  |
| Carga Fabril                                |             |               | 960.000    |
| Cada unidad requiere 1.5 Kg de material     |             |               |            |
| Inventario Final Producto Terminado         |             | 400           |            |
| Ventas                                      |             | 20.000        |            |
| Total Requerido                             |             | <hr/> 20.400  |            |
| Menos inventario inicial Producto Terminado |             | <hr/> 4.000   |            |
| Total Producción                            |             | 16.400        |            |
| Materia Prima requerida por unidad          |             | 1.5 Kg        |            |
| Inventario inicial materia Prima            |             | 15.000        |            |
| Compras                                     |             | 90.000        |            |
| Materia Prima Disponible                    |             | <hr/> 105.000 |            |
| Inventario Final Materia Prima              |             | <hr/> 8.000   |            |

|                                                          |           |
|----------------------------------------------------------|-----------|
| Material trasladado a Producción según juego inventarios | 97.000 Kg |
| Material consumido en Producto Terminado                 | 24.600 Kg |
| Diferencia                                               | 72.400 Kg |
| Material Perdido                                         | 72.400 Kg |
| Valor Pérdida                                            | \$651.600 |

Cada unidad de inventario inicial de materia prima, estaba valorado a \$9, las compras fueron a \$9, por lo tanto el inventario de material perdido se debe valorar a \$9.

|                                                       |           |
|-------------------------------------------------------|-----------|
| Costo material Consumido en producción (24.600) (9) = | 221.400   |
| Costo Mano Obra                                       | 1.600.000 |
| Valor carga fabril                                    | 960.000   |
| Costo de producción                                   | 2.781.400 |

La materia prima perdida se debe llevar como un gasto no operacional.

## EJEMPLO 2.12

Una entidad que se encarga de la producción y venta de un único producto, presenta la siguiente información durante los últimos seis años de existencia:

| Año  | Producción | Material Consumido | Mano Obra | Carga Fabril |
|------|------------|--------------------|-----------|--------------|
| 1993 | 12.320     | 63.392             | 28.300    | 46.300       |
| 1994 | 15.850     | 83.160             | 37.125    | 55.125       |
| 1995 | 17.530     | 92.568             | 41.325    | 59.325       |
| 1996 | 22.230     | 118.888            | 53.075    | 71.075       |
| 1997 | 25.850     | 139.160            | 62.125    | 80.125       |
| 1998 | 26.850     | 140.160            | 63.125    | 82.125       |

Determine el costo de producción estimado para el año 1999, con la siguiente información:

- El presupuesto de producción para el año 1999 es de 30.000 unidades.
- El precio del material con el que se elabora el producto es de \$4.600 kilogramo
- La tarifa de mano de obra asciende a \$4.200
- La carga fabril se asigna con base en las unidades producidas y la empresa fabrica un solo producto

Para desarrollar el presupuesto, se hace necesario utilizar la técnica de los modelos de regresión a fin de estimar la cantidad de materia prima necesaria para satisfacer el nivel de producción, como también establecer la mano de obra directa medida a través de las horas hombre y la carga fabril, todos ellos en función de las unidades producidas.

Al efectuar los cálculos se tiene:

|                                             |                     |             |
|---------------------------------------------|---------------------|-------------|
| Y =                                         | materia prima       |             |
| X =                                         | unidades producidas |             |
| Estadísticas de la regresión                |                     |             |
| Coeficiente de correlación múltiple         |                     | 0,998795667 |
| Coeficiente de determinación R <sup>2</sup> |                     | 0,997592784 |
| R <sup>2</sup> ajustado                     |                     | 0,99699098  |
| Error típico                                |                     | 1725,927009 |
| Observaciones                               |                     | 6           |

|              |              |             |              |             |              |             |
|--------------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|
|              | Intercepción | Producción  | Intercepción | Producción  | Intercepción | Producción  |
| Intercepción | -2661,469989 | 2765,565726 | -0,962360057 | 0,390366328 | -10339,91141 | 5016,971435 |
| Producción   | 5,415707701  | 0,133016687 | 40,71449851  | 2,17475E-06 | 5,046394171  | 5,78502123  |

Con lo anterior se concluye que cada unidad de producto terminado requiere 5.4157 kg de materia prima; por lo tanto el material requerido junto con su costo será:

$$\text{Costo Materia} = (5.4157) (30.000) (4.600) = 746.814.600$$

|                                             |                     |             |
|---------------------------------------------|---------------------|-------------|
| Y =                                         | mano de obra        |             |
| X =                                         | unidades producidas |             |
| Estadísticas de la regresión                |                     |             |
| Coeficiente de correlación múltiple         |                     | 0,999368531 |
| Coeficiente de determinación R <sup>2</sup> |                     | 0,998737461 |
| R <sup>2</sup> ajustado                     |                     | 0,998421827 |
| Error típico                                |                     | 5628,022855 |
| Observaciones                               |                     | 6           |

|              |              |             |              |             |              |             |
|--------------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|
|              | Intercepción | Producción  | Intercepción | Producción  | Intercepción | Producción  |
| Intercepción | -1541,783692 | 901,8149107 | -1,709645376 | 0,162508224 | -4045,623286 | 962,0559026 |
| Producción   | 2,439904685  | 0,043375007 | 56,25139628  | 5,98003E-07 | 2,31947636   | 2,56033301  |

Efectuando el mismo procedimiento hecho a la materia prima, se tiene:

$$\text{Costo de la Mano de O}bra = (2.439) (30.000) (4.200) = 307.314.000$$

|                                              |                     |
|----------------------------------------------|---------------------|
| Y =                                          | carga fabril        |
| X =                                          | unidades producidas |
| Estadísticas de la regresión                 |                     |
| Coefficiente de correlación múltiple         | 0,999932028         |
| Coefficiente de determinación R <sup>2</sup> | 0,999864061         |
| R <sup>2</sup> ajustado                      | 0,999830076         |
| Error típico                                 | 187,6007618         |
| Observaciones                                | 6                   |

|              | Intercepción | Producción  | Intercepción | Producción  | Intercepción | Producción  |
|--------------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|
| Intercepción | 15819,40544  | 300,6049702 | 52,62522913  | 7,80424E-07 | 14984,79224  | 16654,01863 |
| Producción   | 2,479968228  | 0,014458336 | 171,525154   | 6,93013E-09 | 2,439825453  | 2,520111003 |

Carga Fabril =  $15.819,40 + 2.4799 (30.000) = 90218,45229$  miles de pesos

|                                      |               |
|--------------------------------------|---------------|
| Materia prima                        | 746.814.600   |
| Mano de obra                         | 307.314.000   |
| Carga fabril                         | 90.218,452    |
| Costos de manufactura                | 1.144.347.052 |
| Inventario inicial productos proceso | 0             |
| Productos proceso de transformación  | 1.144.347.052 |
| Inventario final productos proceso   | 0             |

### EJEMPLO 2.13

La compañía N.N., procesa champiñones los cuales vende en frascos de 250 gramos. Durante el mes de enero de 2005, produjo 11.000 unidades y los costos y gastos generados fueron:

|                            |                                   |
|----------------------------|-----------------------------------|
| Champiñones                | 800 por frasco                    |
| Mano obra directa          | 400 por frasco                    |
| Frascos, tapas y etiquetas | 1.100.000 para toda la producción |

|                         |           |                                  |
|-------------------------|-----------|----------------------------------|
| Gastos de entrega       | 45        | por frasco                       |
| Comisiones sobre ventas | 20        | por frasco                       |
| Depreciación planta     | 600.000   |                                  |
| Supervisión planta      | 1.200.000 |                                  |
| Gerente planta          | 2.600.000 |                                  |
| Seguro planta           | 400.000   |                                  |
| Gastos ventas           | 800.000   |                                  |
| Gastos administrativos  | 500.000   |                                  |
| Servicios               | 450.000   | (40% planta, 60% administración) |

El inventario inicial de producto terminado era de 1.000 y el final fue de 2.500 unidades. Cuál será el Estado de Resultados para el periodo? El precio de venta es establecido dejando un margen del 35%.

|                           |              |              |
|---------------------------|--------------|--------------|
| Material                  | 800 x 11.000 | \$ 8.800.000 |
| Mano obra                 | 400 x 11.000 | 4.400.000    |
| Carga fabril              |              |              |
| Frascos tapas y etiquetas | \$ 1.100.000 |              |
| Depreciación              | 600.000      |              |
| Supervisión               | 1.200.000    |              |
| Gerente planta            | 2.600.000    |              |
| Seguro planta             | 400.000      |              |
| Servicio                  | 180.000      | 6.080.000    |
| Total costo producción    |              | 19.280.000   |

$$\text{Costo Unitario} = \frac{19.280.000}{11.000} = 1.752.70$$

$$\text{Precio de Venta} = \frac{1.752.70}{1 - 0.35} = 2.696.45$$

|||||  
|||||  
|||||

|                            |         |               |
|----------------------------|---------|---------------|
| Ventas                     |         | \$ 25.616.275 |
| Costo de ventas            |         | 16.650.650    |
| Utilidad bruta operacional |         | 8.965.625     |
| Gastos operacionales       |         |               |
| Gastos de administración   |         |               |
| Administrativos            | 500.000 |               |
| Servicios                  | 270.000 | 770.000       |
| Gastos de ventas           |         |               |
| Gastos de entrega          | 427.500 |               |
| Comisiones                 | 190.000 |               |
| Gastos ventas              | 800.000 | 1.417.500     |

Unidades vendidas = Inventario inicial + unidades producidas - inventario final

$$\text{Unidades vendidas} = 1.000 + 11.000 - 2500 = 9.500$$

Para el costo de ventas, se asume que la compañía valora sus existencias bajo el método UEPS. Bajo esta situación, todas las unidades vendidas salen al costo unitario de producción, ya que no se vendió nada del inventario inicial, puesto que el inventario final fue mayor al inicial.

### EJEMPLO 2.14

Al comenzar el mes de agosto, la empresa *N.N.* que lleva el sistema de costos históricos por órdenes de fabricación, dispone de la siguiente información: sus órdenes de fabricación N° 10, 11, 12 y 13, tienen unos costos de producción iniciales de: \$520.000, 424.000, 80.000 y 325.000 respectivamente.

Durante el mes de agosto, las ordenes N° 12 y 13, tienen unos costos de producción adicionales de \$295.000, y \$590.000; en su orden, y se elaboran las ordenes N° 14 y 15, con unos costos de producción de \$870.000 y \$463.000 respectivamente.

En el mismo mes de agosto, se registraron como productos terminados y pasados a almacén las órdenes N° 10 y 11. Las órdenes N° 12, 13 y 14 fueron entregadas a varios clientes. Con la información anterior calcule lo siguiente:

- Costo de los productos en proceso al comenzar agosto.
- Costo de los productos en proceso al finalizar agosto.
- El valor del inventario final al terminar agosto.
- Costo de los productos vendidos.

|                                            | 10      | 11      | 12      | 13      | 14      | 15      | Total     |
|--------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-----------|
| Inventario inicial de productos en proceso | 520.000 | 424.000 | 80.000  | 325.000 |         |         | 1.349.000 |
| Costos periodo                             |         |         | 295.000 | 590.000 | 870.000 | 463.000 | 2.218.000 |
| Subtotal                                   | 520.000 | 424.000 | 375.000 | 915.000 | 870.000 | 463.000 | 3.567.000 |
| Productos terminados                       | 520.000 | 424.000 | 375.000 | 915.000 | 870.000 |         | 5.785.000 |
| Productos vendidos                         |         |         | 375.000 | 915.000 | 870.000 |         | 2.160.000 |

|                                                       |           |
|-------------------------------------------------------|-----------|
| Costo de los productos en proceso al comenzar agosto  | 1.349.000 |
| Costo de los productos en proceso al finalizar agosto | 463.000   |
| El valor del inventario final al terminar agosto      | 944.000   |
| Costo de los productos vendidos.                      | 2.160.000 |

### **EJEMPLO 2.15**

Al finalizar un mes de operaciones, las cuentas de costos de la compañía contienen las siguientes cantidades sobre la base del costeo por absorción:

|                              |           |
|------------------------------|-----------|
| Materia prima empleada       | \$800.000 |
| Costo mano obra directa      | 2.200.000 |
| Costos indirectos de fábrica | 4.400.000 |

Suponiendo que no hay inventarios de ninguna clase, determine el costo de artículos producidos y el de artículos vendidos.

|                                         |           |
|-----------------------------------------|-----------|
| Materia prima directa                   | 800.000   |
| Mano obra directa                       | 2.200.000 |
| Carga fabril                            | 4.400.000 |
| Costos de manufactura                   | 7.400.000 |
| Inventario inicial productos en proceso |           |
| Productos en proceso de transformación  | 7.400.000 |
| Inventario final producto proceso       |           |
| Productos terminados y transferidos     | 7.400.000 |
| Inventario inicial producto terminado   |           |
| Productos disponibles para venta        | 7.400.000 |
| Inventario final producto terminado     |           |
| Costo de Ventas                         | 7.400.000 |

Suponiendo que el inventario inicial de artículos en proceso es de \$ 300.000 y que no hay otra clase de inventarios. Determine el costo de artículos producidos y vendidos.

|                                         |           |
|-----------------------------------------|-----------|
| Materia prima directa                   | 800.000   |
| Mano obra directa                       | 2.200.000 |
| Carga fabril                            | 4.400.000 |
| Costos de manufactura                   | 7.400.000 |
| Inventario inicial productos en proceso | 300.000   |
| Productos en proceso de transformación  | 7.700.000 |
| Inventario final producto proceso       |           |
| Productos terminados y transferidos     | 7.700.000 |
| Inventario inicial producto terminado   |           |
| Productos disponibles para venta        | 7.700.000 |
| Inventario final producto terminado     |           |
| Costo de ventas                         | 7.700.000 |

Suponiendo que el inventario inicial de artículos terminados es de \$600.000 y que no existe otra clase de inventarios. Determine el costo de artículos producidos y vendidos.

|                                         |           |
|-----------------------------------------|-----------|
| Materia prima directa                   | 800.000   |
| Mano obra directa                       | 2.200.000 |
| Carga fabril                            | 4.400.000 |
| Costos de manufactura                   | 7.400.000 |
| Inventario inicial productos en proceso |           |
| Productos en proceso de transformación  | 7.400.000 |
| Inventario final producto proceso       |           |
| Productos terminados y transferidos     | 7.400.000 |
| Inventario inicial producto terminado   | 600.000   |
| Productos disponibles para venta        | 8.000.000 |
| Inventario final producto terminado     |           |
| Costo de ventas                         | 8.000.000 |

Suponiendo que el inventario final de productos en proceso es de \$200.000 y el inicial de productos terminados \$150.000, y asumiendo que no existe otra clase de inventarios. Determine el costo de artículos producidos y vendidos.

|                                         |           |
|-----------------------------------------|-----------|
| Materia prima directo                   | 800.000   |
| Mano obra directa                       | 2.200.000 |
| Carga fabril                            | 4.400.000 |
| Costos de manufactura                   | 7.400.000 |
| Inventario inicial productos en proceso |           |
| Productos en proceso de transformación  | 7.400.000 |
| Inventario final producto proceso       | 200.000   |
| Productos terminados y transferidos     | 7.200.000 |
| Inventario inicial producto terminado   | 150.000   |
| Productos disponibles para venta        | 7.350.000 |
| Inventario final producto terminado     |           |
| Costo de ventas                         | 7.350.000 |

### **EJEMPLO 2.16**

Al finalizar el ciclo contable, la hoja de acumulación de costos de una entidad muestra lo siguiente:

|                            |         |
|----------------------------|---------|
| Materiales directos usados | 225.000 |
| Mano de obra directa       | 175.000 |
| Unidades producidas        | 47.500  |

Al iniciar el período, la compañía había efectuado los siguientes presupuestos:

|                             |                 |
|-----------------------------|-----------------|
| Carga fabril fija           | 535.000         |
| Carga fabril variable total | 152.500         |
| Inventario final deseado    | 1.000 unidades  |
| Ventas presupuestadas       | 51.500 unidades |
| Carga fabril real           | 685.000         |
| Inventario inicial          | 2.500 unidades. |

La empresa aplica la carga fabril con base en las unidades producidas.

Determine el costo con el que se liquidó la orden, calcule la variación de carga fabril y descompóngala.

Presupuesto de producción = Inventario Final Presupuestado + Ventas Presupuestadas - Inventario Inicial Presupuestado.

$$\text{Presupuesto de Producción} = 1.000 + 51.500 - 2.500 = 50.00$$

$$\text{Tasa Predeterminada TPCF} = \left( \frac{\text{Carga Fabril Presupuestada}}{\text{Presupuesto de producción}} \right)$$

$$\text{TPCF} = \frac{535.000 + 152.500}{50.000} = 13.75$$

$$\text{CFA} = (13.75)(47.500) = 653.125$$

Costo de Producción = Material Directo + Mano obra Directa + Carga Fabril Aplicada

$$\text{Costo Producción} = 225.000 + 175.000 + 653.125 = 1.053.125$$

La orden se liquida por \$1.053.125

$$\text{VCF} = \text{CFA} - \text{CFR}$$

$$\text{VCF} = 653.125 - 685.000 = 31.875, \text{ hubo una sub-aplicación de carga fabril.}$$

## EJEMPLO 2.17

La empresa cuenta con 15 operarios que ejercen la labor directa sobre la materia prima, cada uno tiene un salario básico mensual de \$380.000. La empresa labora de lunes a viernes en el siguiente horario: 8:00 a.m. a 12:00 m y 2:00 p.m. a 6:00 p.m., con 20 minutos de descanso en la mañana y en la tarde.

El número de horas laboradas para cada una de las órdenes procesadas en junio del 2004, es como sigue:

| Órdenes | Horas |
|---------|-------|
| 101     | 550   |
| 102     | 620   |
| 103     | 600   |

¿La Mano de Obra Directa asignada a las distintas órdenes es?

¿Cuál es la variación de la cuenta nómina por distribuir?

|                                    |                    |
|------------------------------------|--------------------|
| Salario básico (15) (380.000)      | 5.700.000          |
| Auxilio transporte (15) (41.600)   | 624.000            |
| Subtotal                           | 6.324.000          |
| Prestaciones (6.324.000 * 0.20916) | 1.322.770          |
| Aportes (5.700.000 * 0.27125)      | 1.546.125          |
| Valor total                        | 9.192.895          |
| Días a laborar                     | 20                 |
| Horas diarias (8 – 0.67)           | 7.33 <sup>11</sup> |
| Nº operarios                       | 15                 |
| Total horas: (20) (7.33) (15)      | 2.200              |

$$TMO = \frac{9.192.895}{2.200} = 4.178.58$$

| Órdenes | Horas | TMO      | Total     |
|---------|-------|----------|-----------|
| 101     | 550   | 4.178.58 | 2.298.219 |
| 102     | 620   | 4.178.58 | 2.590.720 |
| 103     | 600   | 4.178.58 | 2.507.148 |
|         |       |          |           |

|                                         |           |
|-----------------------------------------|-----------|
| Valor mano de obra directa según nómina | 9.192.895 |
| Valor asignado a las órdenes por MOD    | 7.396.087 |
| Variación nómina por distribuir         | 1.796.808 |
| Valor que se debe llevar a carga fabril | 1.796.808 |

### EJEMPLO 2.18

*Compañía La Perla S.A.*, utiliza un sistema de costos históricos por orden de fabricación y para el primer semestre del año 2004, elaboró el siguiente presupuesto para su único producto que fabrica.

|                                                           |           |
|-----------------------------------------------------------|-----------|
| Costos generales de fabricación fijos presupuestados      | 6.200.000 |
| Costos generales de fabricación variables total estimados | 1.280.000 |
| Horas de mano de obra directa presupuestada               | 20.000    |

La información del período fue:

|                                  |           |
|----------------------------------|-----------|
| Costo de mano de obra directa    | 3.800.000 |
| Valor real por hora              | 200       |
| Costos indirectos de Fabricación | 6.296.000 |

Determine la variación de carga fabril

$$\text{Tasa predeterminada TPCF} = \left( \frac{\text{Carga Fabril Presupuestada}}{\text{Presupuesto de producción}} \right)$$

$$\text{TPCF} = \frac{6.200.000 + 1.280.000}{20.000} = 374$$

$$\text{Horas Reales Laboradas} = \frac{3.800.000}{200} = 19.000$$

$$\text{CFA} = (19.000)(374) = 7.106.000$$

$$\text{VCF} = \text{CFA} - \text{CFR}$$

$$\text{VCF} = 7.106.000 - 6.296.000 = 810.000 \text{ sobre-aplicación de carga fabril.}$$

## EJEMPLO 2.19

*Contadores Asociados Ltda.*, es una firma de profesionales que se encargan de ofrecer asesorías contable y tributaria a diferentes personas naturales y jurídicas. La empresa está integrada por 25 profesionales clasificados en dos categorías así: 4 Socios y 21 contadores, que al igual que los socios, ofrecen sus servicios de asesorías y cada uno de ellos trabaja directamente con los clientes. La remuneración total para cada uno de ellos depende de la categoría en que se encuentre, pagándose mensualmente por honorarios a una tarifa por hora de \$80.000, para socio y de \$50.000, para contadores no socios. La empresa tiene establecido que cada uno de las personas vinculadas debe laborar un total de 190 horas al mes. Los costos indirectos de fabricación se asignan con base en las horas que deben laborar los contadores no socios y se estima que mensualmente ascienden a la suma de \$18.753.000, de los cuales el 30% corresponde al componente fijo.

En este momento recibió la solicitud de asesoría para industrias La Muñeca y El Buen Sabor, con los cuales estima emplear los siguientes tiempos:

| La Muñeca     | 10 | 60 |
|---------------|----|----|
| El Buen Sabor | 12 | 70 |

La empresa esta interesada en determinar lo siguiente:

1. Los costos indirectos de fabricación aplicados a cada una de las asesorías solicitas.
2. El costo total de cada una de las asesorías.
3. Si la empresa trabaja con un margen bruto de utilidad equivalente al 30% del nivel de ingresos, por cuánto debe elaborar la propuesta de servicio a cada una de las empresas interesadas, si el cálculo se basa en el estimado de horas a emplear en la asesoría.
4. Asumiendo que durante el período los profesionales no socios laboraron 4.200 horas hombre, y teniendo presente que la carga fabril real fue de 17.000.000. Determine la sobre o subaplicación de carga fabril y descompóngala en variación de capacidad y presupuesto.

$$\text{CIFP} = 18.753.000$$

$$\text{Horas Presupuestadas} = (190 \times 21) = 3.990$$

$$\text{TASA} = \frac{18.753.000}{3.990} = 4700$$

$$\text{CFP} = 5.625.900 + 13.127.100$$

$$\hat{\beta}_1 = \frac{13.127.100}{3.990} = 3.290$$

$$\hat{Y} = 5.625.900 + 3.290X$$

|               |                             |
|---------------|-----------------------------|
| La Muñeca     | $4.700 \times 60 = 282.000$ |
| El Buen Sabor | $4.700 \times 70 = 329.000$ |

|                 |               |                       |
|-----------------|---------------|-----------------------|
| Costo MOD Socio | El Buen Sabor | 12 x 80.000 = 960.000 |
|                 | La Muñeca     | 10 x 80.000 = 800.000 |

|                    |               |                         |
|--------------------|---------------|-------------------------|
| Costo MOD N° Socio | EL Buen Sabor | 70 x 50.000 = 3.500.000 |
|                    | La Muñeca     | 60 x 50.000 = 3.000.000 |

| La Muñeca     | 3.800.000 | 282.000 | 4.082.000 | 5.831.428 |
|---------------|-----------|---------|-----------|-----------|
| El Buen Sabor | 4.460.000 | 329.000 | 4.789.000 | 6.841.429 |
|               |           |         |           |           |

|                       |                                         |                       |
|-----------------------|-----------------------------------------|-----------------------|
| Horas Reales          | 4.200                                   |                       |
| Carga Fabril Real     | 17.000.000                              |                       |
| Carga Fabril Aplicada | 19.740.000                              | = 4.700 x 4.200       |
| VCF                   | 19.740.000-17.000.000                   | = 2.740.000 Favorable |
| CFPNR                 | = 5.625.900 + 3.290 (4200) = 19.443.900 |                       |
| VC                    | = 19.740.000 - 19.443.900               | = 296.100 Favorable   |
| VP                    | = 19.443.900 - 17.000.000               | = 2.443.900 Favorable |
| Total                 |                                         | = 2.740.000 Favorable |



Cuáles serán los costos fijos y variables determinados por el especialista. JUSTIFIQUE LA RAZÓN DE SU RESPUESTA

• Para la información del ejemplo 2.4. El gerente de la empresa esta inquieto por la cantidad de información que se requiere cuando se trata de costear la producción de un período y los incrementos en costos que esta situación genera, es por esto que afirma: "*Para materia prima requiero inventario permanente, para mano de obra tiquetes de tiempo, para la carga fabril sera exagerada y demasiado costosa la informacion. Realmente este sistema me va a arruinar*". Qué comentarios haría usted, en lo que respecta a la carga fabril?. Comente brevemente.

• Al final del mes la cuenta nómina por distribuir presenta un saldo crédito, suponiendo que no se cometieron errores de oficina, o por parte de los empleados de contabilidad. Cómo se explicaría lo anterior?

• Como parte del contrato entre el sindicato y la empresa, a todos los empleados de producción se les garantizan 5 horas extras. Debería considerarse el costo de estas horas extras como costo de mano de obra directa o carga fabril. Explique.

• Al terminar el periodo contable, el departamento de costos de una empresa manufacturera muestra la siguiente información:

|                            |           |
|----------------------------|-----------|
| Materiales directos usados | 1.625.000 |
| Mano de obra directa       | 850.000   |
| Unidades producidas        | 60.000    |

Al iniciar el período, la compañía había efectuado los siguientes presupuestos:

|                             |                 |
|-----------------------------|-----------------|
| Carga fabril fija           | 800.000         |
| Carga fabril variable total | 14.53           |
| Inventario final deseado    | 5.000 unidades  |
| Ventas presupuestadas       | 60.000 unidades |
| Carga fabril real           | 1.600.000       |
| Inventario inicial          | 3.000 unidades  |

La empresa aplica la carga fabril con base en las unidades producidas. Determine el costo con el que se liquidó la orden, calcule la variación de carga fabril y descompóngala.

- La compañía "Mar del Plata S.A.", dedicada a la elaboración de maquinaria tiene implantado un sistema de costos. Para este año, los departamentos productivos han suministrado los siguientes presupuestos y especificaciones de producción, con los cuales se espera seguir a la cabeza del mercado en materia de precios:

Materiales por cada unidad producida:

Material A: 12 kilos a \$135 c/u

Material B: 19 kilos a \$122 c/u

Se necesita además 25 metros de alambre eléctrico a razón de \$90 cada metro.

Mano de obra por cada unidad producida: El proceso productivo se realiza en tres operaciones, y los tiempos con costos por operación se discriminan así:

|                   |                            |
|-------------------|----------------------------|
| Primera operación | 38 horas a \$150 cada hora |
| Segunda operación | 50 horas a \$175 cada hora |
| Tercera operación | 12 horas a \$230 cada hora |

Gasto generales presupuestados:

|                                | Depto. Uno  | Depto. Dos  | Depto. Tres |
|--------------------------------|-------------|-------------|-------------|
| Costos generales fijos         | \$3.250.000 | \$4.600.000 | \$2.040.000 |
| Gastos general total variables | \$2.150.000 | \$4.800.000 | \$1.070.000 |

La compañía aplica los gastos generales a la producción con base en las horas de mano de obra y presupuesta para cada los departamentos 1, 2 y 3, 300.000, 460.000 y 230.000 horas, respectivamente

Determine el costo de cada unidad producida y elabore un estado de costo de producción presupuestado si considera que durante el periodo fabricara 5.000 unidades.

- La información financiera para una empresa al finalizar el ciclo contable es la siguiente:

|                            |           |          |
|----------------------------|-----------|----------|
| Materiales directos usados | 1.825.000 |          |
| Mano de obra directa       | 980.000   |          |
| Carga fabril real          | 800.000   |          |
| Inventario inicial         | 4.000     | unidades |
| Unidades producidas        | 52.000    |          |
| Costo de la hora           | 2.000     |          |

Al iniciar el período, la compañía había efectuado los siguientes presupuestos:

|                           |         |
|---------------------------|---------|
| Carga fabril fija         | 430.000 |
| Carga fabril variable     | 672     |
| Presupuesto de Producción | 60.000  |
| Horas presupuestadas      | 550     |

Cuál es el costo con el que se liquidó la orden. Cuál la variación de CF, si esta se asigna con base en las horas hombre laboradas?

• *La compañía NN*, realiza trabajos de adiciones y remodelación. Cada contrato se trata como un trabajo por separado. La política de precios de la empresa consiste en estimar los costos directos de la orden, aplicando los gastos de fabricación como un porcentaje de los costos directos y luego añadiendo 40% al costo total por concepto de utilidad. Para el siguiente año los costos directos se estiman en \$800.000 y los costos indirectos se estiman en \$1.300.000. Determine (a) la tasa de gastos de fabricación que se deba utilizar; (b) el precio que se haya de cotizar al cliente por un aparato de lente respecto del cual se espera que tenga costos directos de materiales por \$2.500 y costos de mano de obra directa por \$1.500 y (c) La Sobre o Sub aplicación de carga fabril, si los costos directos reales atienden a \$720.000 y los gastos de fabricación ascienden a \$1.200.000.

• *El Nevado*, es una empresa consultora, que aplica los costos indirectos de fabricación a los contratos con base en las horas facturables que representan la mejor medida de la producción. Respecto al año 2004, la empresa proyectó 18.000 horas y los costos indirectos fijos en \$ 243.000 y los variables totales en 162.000. Los costos primos se estiman en 25 por hora facturada.

Determine:

- La tasa para aplicar los gastos de fabricación
- El costo asignado al contrato 11, que cuenta con 360 horas facturadas y que se encuentra en el 70% de grado de avance.

• *Industrias Alimenticias La Cosecha*, trabaja con un sistema de ordenes de fabricación. Durante el mes de abril del año 2003, procesó y terminó espárragos en los lotes N° 01, 02, 03. La información con que cuenta para establecer el costo de producción para cada una de las órdenes es la siguiente:

### Material

Abril 1. Compra 600 kg de espárrago por un valor total de \$1.080.000. Por pagar de contado conceden descuento del 10%.

- Abril 2. Compra 1200 kg de espárrago a un costo kilo de 1.900. El vendedor concede descuento del 10%.
- Abril 2 Compra 800 kg de espárrago a un costo 1.700 kilo, incurre en fletes de \$160.000.
- Abril 3. Compra 900 kg de espárrago por un valor total de \$1.755.000
- Abril 4 Inicia la orden 01 y traslada para ella 800 kg de espárrago
- Abril 5 Inicia la orden 02 y 03 y traslada para cada una de ellas 900 y 1200 kg respectivamente.

Determine el costo del material para cada una de las órdenes de fabricación si la empresa valora las existencias con el método promedio ponderado. Justifique.

- Para la empresa del inciso anterior, se sabe que la planta productora está conformada por 15 operarios, un supervisor, un jefe de producción y una secretaria. Con el siguiente salario básico:

|                     |                         |
|---------------------|-------------------------|
| Operarios:          | \$370.000 para cada uno |
| Supervisor:         | \$450.000               |
| Secretaria:         | \$380.000               |
| Jefe de producción: | \$1.200.000             |

- Determine el costo de mano de obra directa para las ordenes de espárrago indicadas anteriormente teniendo en cuenta que en ellas se laboraron 60 horas hombre y si se sabe que la empresa labora de lunes a sábado de 8:00 a.m. a 12:00 m y de 2:00 p.m. a 6:00 p.m. y la empresa concede 20 minutos de descanso en la mañana y en la tarde.
- Que cifra deberá llevarse como carga fabril para el mes de abril, si se sabe que en este periodo solamente se laboraron las ordenes indicadas en el punto N° 1 y no se trabajaron horas extras.

- Las ventas para una entidad totalizaron \$100.000.000 durante febrero.

El inventario inicial de productos en proceso fue de 12.000.000 y el inicial de productos terminados 6.000.000.

- La empresa no mantiene inventario de materias primas.
- La mano de obra directa es el 25% de los costos de conversión.
- El inventario final de productos en proceso disminuyó en 2.000.000.
- La utilidad bruta es igual al 55% del valor de las ventas.
- La carga fabril en el periodo fue de 24.000.000.
- La mano de obra directa es el 40% de los costos primos.
- Los gastos operacionales fueron el 30% de la utilidad bruta operacional y de ellos un 25% corresponde a gastos de ventas.

Con la anterior información elabore el Estado de Resultados para la empresa N.N en febrero de 2003, discriminando claramente el costo de mercancía vendida.

• Una empresa que trabaja bajo el sistema de órdenes de fabricación efectuó el siguiente movimiento de material para el mes de mayo del 2004.

Mayo 2    Inventario inicial 3.000 unidades \$4.000 c/u.

Mayo 6    Compra 500 unidades \$4.500 c/u por pagar de contado conceden descuento del 10%, incurre en fletes por \$225.000.

Mayo 10   Compra 600 unidades \$4.800 c/u el vendedor concede descuento del 5% y paga fletes por \$288.000.

Mayo 15   Compra 1.000 unidades \$5.000 c/u

Mayo 20   Traslada a la orden 101    1.500 unidades

Mayo 25   Traslada a la orden 102    1.000 unidades

Mayo 27   Traslada a la orden 101    800 unidades

Mayo 28   Traslada a la orden 102    300 unidades

Si la empresa trabaja el método PEPS determine:

- Valor inventario final de materia prima \_\_\_\_\_
- Valor de la materia prima en proceso orden 101 \_\_\_\_\_
- Valor de la materia prima en proceso orden 102 \_\_\_\_\_

Si la empresa trabaja el Método Promedio Ponderado determine:

- Valor inventario final de materia prima \_\_\_\_\_
- Valor de la materia prima en proceso orden 101 \_\_\_\_\_
- Valor de la materia prima en proceso orden 102 \_\_\_\_\_

• PEDCO utiliza un sistema de contabilidad de costos por órdenes. Los gastos de fabricación se aplican conforme a la tasa de \$2.50 por hora de mano de obra directa. La información concerniente a inventarios es la siguiente:

|                      | 1 de diciembre | 31 de diciembre |
|----------------------|----------------|-----------------|
| Materias primas      | 12.000         | ¿????           |
| Productos en proceso | 14.000         | ¿????           |
| Productos terminados | 21 000         | 24 000          |

Durante el mes de diciembre se registró la siguiente información:

|                                   |         |
|-----------------------------------|---------|
| Materiales comprados              | 40.000  |
| CIF real                          | 31.000  |
| Materia prima utilizada           | 42.000  |
| Costo artículos terminados        | 105.000 |
| Mano obra directa (12.000 horas ) | 36.000  |
| Gastos, ventas y administración   | 2.000   |
| Ventas                            | 98.000  |

Elabore un estado de costo de producción y un estado de resultados. Los gastos de fabricación aplicados de más o subaplicados se cierran mensualmente contra el estado de resultados.

- En diciembre 31, la compañía *El Dengue S.A.*, que usa costos históricos por órdenes de fabricación, elabora para el primer semestre del año siguiente un presupuesto de 10.000 horas de mano de obra indirecta.

En junio 30, la empresa suministra los siguientes datos de producción de ese primer semestre:

|                                                          |               |
|----------------------------------------------------------|---------------|
| Costo de producción                                      | \$104.000.000 |
| Costo primo                                              | \$ 99.200.000 |
| Costo de conversión                                      | \$84.800.000  |
| Salario real pagado a los obreros directos de producción | \$1.000 c/h   |
| Costos de administración                                 | \$12.000.000  |
| Costo de ventas                                          | \$8.000.000   |

Determina las variaciones de presupuesto y capacidad, teniendo en cuenta que en el periodo se presento una subaplicación total de costos indirectos de fabricación de \$120.000 y que los costos indirectos presupuestados fijos son de 20% del total de los costos indirectos presupuestados.

• La planta productora de una empresa durante el mes de abril de 2006, esta integrada por 16 personas distribuidas así: 13 operarios que ejercen la labor directa sobre la materia prima, cada uno tiene un salario básico mensual de \$380.000; dos supervisores que devengan cada uno \$500.000 y un jefe de producción con \$1.200.000. La empresa labora de lunes a sábado de 8:00 a.m. a 12:00 m y 2:00 p.m. a 6:00 p.m., con 20 minutos de descanso en la mañana y en la tarde.

El número de horas laboradas para cada una de las órdenes procesadas en junio del 2004, es como sigue:

| Orden | Nº horas |
|-------|----------|
| 101   | 850      |
| 102   | 920      |
| 103   | 206      |

Determine el costo de mano de obra directa a cada orden y el valore de la carga fabril.

• *Herracol Ltda.*, es una empresa que produce maquinaria de acuerdo a las solicitudes y especificaciones de los clientes. La carga fabril se asigna con base en el costo de la mano de obra directa y al iniciar el periodo estableció los siguientes presupuestos:

|                                  |               |
|----------------------------------|---------------|
| Mano de obra directa             | \$ 39.500.000 |
| Costos indirectos de fabricación | \$ 31.200.000 |

Al final del año quedaron en proceso las órdenes 156 y 157, cada una de las cuales presentaba la siguiente información:

|               | 156       | 157       |
|---------------|-----------|-----------|
| Material      | 3.800.000 | 5.200.000 |
| Mano obra     | 4.600.000 | 6.240.000 |
| Horas máquina | 4.200     | 4.500     |
| Horas hombre  | 884       | 1.200     |

La carga fabril para toda la producción ascendió a la suma 29.480.000 y la mano de obra causada en el proceso productivo fue de \$41.200.000, que correspondió a 8.000 horas hombre. El material trasladado a producción tuvo un costo de \$56.500.000.

Si se sabe que no había inventario inicial de ninguna clase, y teniendo en cuenta que el inventario final de producto terminado ascendió a 2.480.000, elabore:

- Estado de costo de producción.
- Determine la sobre o subaplicación de carga fabril que debe ser llevado al costo de ventas.

- El movimiento de materia prima para la compañía N.N, se muestra enseguida

|            |                                                                                                                                                                                                               |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Febrero 5  | Compra 500 kilos de material a \$1.200 kilo, incurriendo en fletes por \$250.000. Por pagar de contado se hace a un descuento del 2%.                                                                         |
| Febrero 10 | Compra 230 kilos de material a \$1.350, paga fletes por \$420.000 y se gana descuento del 3%.                                                                                                                 |
| Febrero 12 | Compra 180 kilos de material a \$2.200 kilo, si paga dentro de los primeros 5 días, se gana un descuento del 4%, si lo hace después debe pagar a los 30 días. Nota asuma que la empresa se hace al descuento. |
| Febrero 14 | Traslada 650 kilos de material para la orden 01.                                                                                                                                                              |
| Febrero 16 | Traslada 180 kilos de material para la orden 02.                                                                                                                                                              |

Si la empresa valora la mercancía al primer costo, determine:

- Valor del inventario final de materia prima.
- Valor del material trasladado a producción.

| . | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Todo lo enunciado hasta ahora, es aplicable a empresas pequeñas que laboran su producto en un solo departamento productivo. Sin embargo en grandes entidades, no solamente se encuentran departamentos productivos sino que también existen departamentos de servicios. Estos últimos, tienen por fin servir a los departamentos de producción y dentro de su labor incurren en un conjunto de costos que obviamente tienen que ser absorbidos por los departamentos productivos, para que allí sean asignados al producto procesado.

Cuando se menciona la departamentalización se sigue el mismo procedimiento visto hasta ahora en el sistema de órdenes de fabricación, solo que en esta situación, el trabajo se va a duplicar o triplicar si es que son dos o tres los departamentos productivos. La situación es bastante sencilla, los costos de material directo se le asignan al departamento que incurre en ellos. La mano de obra, se carga en el departamento en que se incurre, solo es necesario tener una tarifa de mano de obra para cada departamento y en el reporte de tiempo se debe indicar el total de horas hombre laboradas, el producto en que se empleo ese tiempo y el departamento que lo utilizo. Esta situación no ocurre con los costos indirectos de fabricación, ya que en este caso se hace necesario efectuar la distribución de la carga fabril de los departamentos de servicios entre los departamentos productivos, proceso que se denomina distribución secundaria y que se verá con detalle mas adelante.

Antes de iniciar el estudio de la carga fabril, es importante clarificar los conceptos de departamentos productivos y de servicios, para ello se debe tener presente lo siguiente:

1. Un departamento productivo o un centro de producción es aquel, en donde el personal con ayuda de la maquinaria labora directamente sobre una parte especifica de un producto o sobre el producto mismo en su terminación.

Los departamentos productivos incurren exclusivamente en los costos de material directo y mano de obra directa (costos primos) y algunos costos indirectos de fabricación, pero sí debe estar claro, que estos departamentos como característica esencial incurren en costos primos

2. Un departamento de servicio o centro de servicio, son aquellos que prestan asistencia indirecta pero indispensable para el proceso productivo. Estos tienen como característica esencial, el hecho de que solamente incurren en costos indirectos de fabricación y nunca podrán asumir costos de materiales directos o de mano de obra directa (costos primos).

Para distribuir los costos indirectos de fabricación, se hace necesario elaborar al principio del período contable un cuadro donde aparece la carga fabril presupuestada a un nivel de producción determinado. Para la elaboración del cuadro de carga fabril, es necesario tener presente que dependiendo de la forma como se asigne al departamento esta puede ser: directa o indirecta. En la primera situación

si se conoce el departamento que incurre en el costo, ésta se le asigna directamente al departamento. En el segundo caso es imposible determinar que departamento incurre en el costo y obliga a efectuar la asignación del costo mediante una base, proceso que se conoce con el nombre de distribución primaria.

En esta situación, se tiene un valor de carga fabril que debe ser asignado a cada departamento tanto productivo como de servicio. En esta situación se toma como base de distribución la actividad que esté estrechamente relacionada con el costo que está siendo distribuido, seguido esto se establece en que porcentaje participa el departamento con respecto al valor global y la cifra así obtenida se multiplica por la carga fabril, obteniendo de esta manera el valor a asignar al departamento. En el ejemplo que se ofrece enseguida se efectúa una mejor ilustración del proceso que se debe seguir.

Para efectuar la distribución del costo de los departamentos de servicios en los productivos, es necesario determinar un método de asignación, siendo los más comunes los siguientes:

1. Método directo

Es el que se emplea con mayor frecuencia para asignar el total de la carga fabril de los departamentos de servicios, por su sencillez matemática y su facilidad de aplicación. Con este método el total de carga fabril de los departamentos de servicios se asigna de manera directa a los departamentos de producción, ignorando cualquier servicio prestado por los departamentos de servicios a otros departamentos de servicios.

2. Método de proporcionalidad

Es mucho más exacto que el directo, y muy útil cuando un departamento de servicios presta servicios a otro de servicios. Este procedimiento tiene en cuenta los servicios por un departamento de servicios a otro de servicios. Los pasos a seguir son:

Se asigna primero la carga fabril del departamento de servicios que presta una mayor asistencia a los otros departamentos de servicios. Luego se distribuye el costo del departamento de servicios que presta mayor beneficio a los restantes y se continúa en forma reiterada con este proceso hasta asignar la carga fabril a todos los departamentos productivos.

3. Método de reciprocidad

Es el más apropiado cuando existen servicios recíprocos, puesto que considera cualquier asistencia prestada en forma recíproca entre los mismos departamentos de servicios

Para concluir y analizando las ventajas y desventajas de cada uno de los procedimientos, se tiene entonces: En el método directo, no asigna ningún costo de un departamento de servicios a otro departamento de servicios, así este se supla de gran manera.

En el procedimiento escalonado, la carga fabril de un departamento de servicio se asigna a otro de servicios. Sin embargo, la asignación recíproca no es posible, porque la cuenta del departamento de servicios se cierra una vez que se asignan sus costos y no puede imputársele costos adicionales a este, por lo que los métodos escalonados y directo se olvidan de la asignación de costos recíprocos.

En el método algebraico, el uso de ecuaciones simultáneas permite la asignación recíproca, pero el proceso se vuelve complejo cuando existen varios departamentos de servicios, ya que las soluciones de sistemas de ecuaciones no se pueden realizar por los métodos convencionales.

Para ilustrar de una mejor manera el proceso a seguir, observe con detenimiento el desarrollo del siguiente ejercicio en el que se aplica una distribución de los costos de carga fabril, empleando el método directo y escalonado.

### EJEMPLO 3.1

La Conchita es una empresa cuyo objeto social es la producción y comercialización de productos alimenticios. El proceso productivo no es continuo, sino que la producción se realiza de acuerdo a los pedidos de los clientes. Para el periodo que se inicia está planificando la producción y efectuando los cálculos necesarios, que le permitan liquidar sin ningún inconveniente, los costos para cada una de las órdenes de producción que se efectúen durante el mes. Es por esto que tomó la información de la carga fabril real incurrida durante los últimos periodos, a fin de establecer la carga fabril presupuestada para cada uno de los departamentos productivos y de servicios en que se ha dividido la planta de producción, obteniendo la información que se presenta a continuación:

| CARGA FABRIL PRESUPUESTADA |                           |                            |                           |                            |                           |                            |            |
|----------------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------------|----------------------------|------------|
|                            | Departamento de Servicios |                            |                           | Departamento de Producción |                           |                            | Total      |
|                            | Departamento de Servicios | Departamento de Producción | Departamento de Servicios | Departamento de Producción | Departamento de Servicios | Departamento de Producción | Total      |
| Carga Fabril               |                           |                            |                           |                            |                           |                            | -          |
| Depreciación               | 230.000                   | 150.000                    | 320.000                   | 180.000                    | 250.000                   | 70.000                     | 1.200.000  |
| Servicio de agua           |                           |                            |                           |                            |                           |                            | 2.600.000  |
| Servicio de cafetería      |                           |                            |                           | 2.600.000                  |                           |                            | 2.600.000  |
| Mano obra indirecta        |                           |                            |                           |                            |                           |                            | 6.900.000  |
| Vigilancia                 |                           |                            |                           |                            |                           |                            | 3.000.000  |
| Material indirecto         | 2.600.000                 | 1.800.000                  | 600.000                   |                            |                           |                            | 5.000.000  |
| Arriendo                   |                           |                            |                           |                            |                           |                            | 7.000.000  |
| Reparaciones               | 1.500.000                 |                            | 1.500.000                 |                            | 2.000.000                 | 350.000                    | 5.350.000  |
| Energía                    |                           |                            |                           |                            |                           |                            | 2.500.000  |
| Teléfono                   |                           |                            |                           |                            |                           |                            | 1.200.000  |
| Total                      | 4.100.000                 | 1.800.000                  | 1.400.000                 | 1.100.000                  | 1.100.000                 | 400.000                    | 10.900.000 |

|                        |       |       |       |      |      |      |        |
|------------------------|-------|-------|-------|------|------|------|--------|
| Área                   | 890   | 1.200 | 1.450 | 700  | 250  | 120  | 4.610  |
| Número de trabajadores | 15    | 18    | 20    | 4    | 6    | 5    | 68     |
| Kilowatios consumidos  | 1.200 | 1.900 | 1.600 | 800  | 120  | 540  | 6.160  |
| % consumo teléfono     | 0.14  | 0.14  | 0.14  | 0.03 | 0.05 | 0.50 | 1.00   |
| Producción equivalente | 4.500 | 2.600 | 3.800 |      |      |      | 10.900 |

|                         |                       |
|-------------------------|-----------------------|
| Servicio de agua        | N° trabajadores       |
| Mano obra indirecta     | N° trabajadores       |
| Vigilancia              | Área                  |
| Arriendo                | Área                  |
| Energía                 | Kilowatios consumidos |
| Teléfono                | Valor establecido     |
| Depto. Mantenimiento    | Unidades equivalentes |
| Depto. Restaurante      | N° trabajadores       |
| Depto. Recursos Humanos | N° trabajadores       |

En primer lugar, se deben asignar a los distintos departamentos tanto productivos y de servicios, los costos concernientes a: servicio de agua, mano de obra indirecta, vigilancia, arriendo, energía y teléfono. Para esto se toma una base representativa del costo que se desea asignar, que ya esta dada según el enunciado. En seguida, se inicia con la distribución, determinando la participación porcentual de la base en el departamento que va a ser asignado el costo con respecto al total, el valor obtenido, se multiplica por el costo indirecto de fabricación, obteniendo así la asignación. Es decir la asignación para el departamento 1 sería:

$$\text{Agua} \left( \frac{15}{68} \right) (2.600.000) = 573.259$$

$$\text{Vigilancia} \left( \frac{890}{4.610} \right) (3.000.000) = 579.175$$

$$\text{Arriendo} \left( \frac{890}{4.610} \right) (7.000.000) = 1.351.410$$

Siguiendo con este proceso a los otros departamentos, se obtiene el cuadro que se muestra enseguida. Note como se asignó la carga fabril indirecta (mirando el costo como su identificación en una actividad departamento o producto), a los distintos departamentos, lo que se conoce con el nombre de distribución primaria.

Para asignar los costos de los departamentos de servicios, a los productivos se sigue el mismo proceso que la distribución primaria en el método directo, solo hay que tener en cuenta que en este caso únicamente intervienen los departamentos productivos para tomar la base de asignación. En otras palabras para determinar lo que debe absorber el departamento 1, por concepto de la distribución del departamento de mantenimiento, sabiendo que la base es producción equivalente, se realiza el siguiente proceso:

$$\left( \frac{4500}{4500 + 2600 + 3800} \right) (3.739.236) = 1.543.721$$

$$\text{Por Restaurante } \left( \frac{15}{15+18+20} \right) (5.217.937) = 1.476.775$$

|                         |           |           |           |             |             |             |            |
|-------------------------|-----------|-----------|-----------|-------------|-------------|-------------|------------|
| Depreciación            | 230.000   | 150.000   | 320.000   | 180.000     | 250.000     | 70.000      | 1.200.000  |
| Servicio de agua        | 573.529   | 688.235   | 764.706   | 152.941     | 229.412     | 191.176     | 2.600.000  |
| Servicio de cafetería   | -         | -         | -         | 2.600.000   | -           | -           | 2.600.000  |
| Mano obra indirecta     | 1.522.059 | 1.826.471 | 2.029.412 | 405.882     | 608.824     | 507.353     | 6.900.000  |
| Vigilancia              | 579.176   | 780.911   | 943.601   | 455.531     | 162.690     | 78.091      | 3.000.000  |
| Material indirecto      | 2.600.000 | 1.800.000 | 600.000   | -           | -           | -           | 5.000.000  |
| Arriendo                | 1.351.410 | 1.822.126 | 2.201.735 | 1.062.907   | 379.610     | 182.213     | 7.000.000  |
| Reparaciones            | 1.500.000 | -         | 1.500.000 | -           | 2.000.000   | 350.000     | 5.350.000  |
| Energía                 | 487.013   | 771.104   | 649.351   | 324.675     | 48.701      | 219.156     | 2.500.000  |
| Teléfono                | 168.000   | 168.000   | 168.000   | 36.000      | 60.000      | 600.000     | 1.200.000  |
|                         |           |           |           |             |             |             | 37.350.000 |
| Depto. Restaurante      | 1.476.775 | 1.772.130 | 1.969.033 | (5.217.937) |             |             | -          |
| Depto. Mantenimiento    | 1.543.721 | 891.928   | 1.303.587 |             | (3.739.236) |             | -          |
| Depto. Recursos Humanos | 622.072   | 746.487   | 829.430   |             |             | (2.197.989) | -          |

Para ilustrar el proceso a seguir empleando el método escalonado y trabajando con el ejercicio antes indicado, se inicia la distribución primaria indicada anteriormente, que una vez efectuada, da paso a la asignación de los costos del departamento de servicio a los productivos, teniendo presente realizar el siguiente proceso.

- Se toma una base representativa para hacer la asignación y que esté estrechamente relacionada con el departamento de servicio que es objeto de distribución.
- Se inicia distribuyendo el departamento que se considere más importante, sino está establecido, por la cuantía empezando por el de mayor valor.
- Se establece la participación porcentual del departamento al que se le asigna el costo con respecto al total de la base. En la determinación de esta base debe tenerse en cuenta que no se pueden incluir los departamentos ya distribuidos como también el que esta siendo objeto de distribución.

Para el departamento de producción 1 por mantenimiento la cifra se obtiene así:

$$\left(\frac{4.500}{4.500 + 2.600 + 3.800}\right)(3.739.236) = 1.543.721$$

Note que en este caso, no se tuvo en cuenta los departamentos de servicio, ya que ellos no reciben el beneficio del mantenimiento por no contar con producción equivalente, razón por la cual solamente se asigna costo a departamentos productivos.

Para la distribución de Restaurante se tiene:

$$\left(\frac{15}{15+18+20+5}\right)(5.217.937)=1.349.466$$

Para Recursos Humanos:

$$\left(\frac{15}{15+18+20}\right)(2.648.711)=749.381$$

En este caso, no se tuvo en cuenta Mantenimiento y Restaurante porque ya habían sido distribuidos, recursos humanos porque esta siendo objeto de distribución.

Orden de importancia para distribución escalonada

- Primero
- Mantenimiento
- Segundo
- Restaurante
- Tercero
- Recurso Humano

| Distribución Escalonada       |             |             |             |                             |             |             |            |
|-------------------------------|-------------|-------------|-------------|-----------------------------|-------------|-------------|------------|
| Departamento de Mantenimiento |             |             |             | Departamento de Restaurante |             |             |            |
| Concepto                      | Presupuesto | Presupuesto | Presupuesto | Presupuesto                 | Presupuesto | Presupuesto | Total      |
| Presupuesto                   |             |             |             |                             |             |             |            |
| Depreciación                  | 230.000     | 150.000     | 320.000     | 180.000                     | 250.000     | 70.000      | 1.200.000  |
| Servicio de agua              | 573.529     | 688.235     | 764.706     | 152.941                     | 229.412     | 191.176     | 2.600.000  |
| Servicio de cafetería         | -           | -           | -           | 2.600.000                   | -           | -           | 2.600.000  |
| Mano obra indirecta           | 1.522.059   | 1.826.471   | 2.029.412   | 405.882                     | 608.824     | 507.353     | 6.900.000  |
| Vigilancia                    | 579.176     | 780.911     | 943.601     | 455.531                     | 162.690     | 78.091      | 3.000.000  |
| Material indirecto            | 2.600.000   | 1.800.000   | 600.000     | -                           | -           | -           | 5.000.000  |
| Arriendo                      | 1.351.410   | 1.822.126   | 2.201.735   | 1.062.907                   | 379.610     | 182.213     | 7.000.000  |
| Reparaciones                  | 1.500.000   | -           | 1.500.000   | -                           | 2.000.000   | 350.000     | 5.350.000  |
| Energía                       | 487.013     | 771.104     | 649.351     | 324.675                     | 48.701      | 219.156     | 2.500.000  |
| Teléfono                      | 168.000     | 168.000     | 168.000     | 36.000                      | 60.000      | 600.000     | 1.200.000  |
| Subtotal                      |             |             |             |                             |             |             |            |
| Depto. Mantenimiento          | 1.543.721   | 891.928     | 1.303.587   |                             | (3.739.236) |             | -          |
| Subtotal                      | 10.554.908  | 8.898.774   | 10.480.391  | 5.217.937                   | -           | 2.197.989   | 37.350.000 |
| Presupuesto                   |             |             |             |                             |             |             |            |
| Depto. Restaurante            | 1.349.466   | 1.619.360   | 1.799.289   | (5.217.937)                 |             | 449.822     | 0          |
| Subtotal                      | 11.904.375  | 10.518.134  | 12.279.680  | -                           | -           | 2.647.811   | 37.350.000 |
| Presupuesto                   |             |             |             |                             |             |             |            |
| Depto. Recursos Humanos       | 749.381     | 899.257     | 999.174     |                             |             | (2.647.811) | -          |
| Subtotal                      |             |             |             |                             |             |             |            |
| Subtotal                      |             |             |             |                             |             |             |            |

PARA UNA MAYOR CLARIDAD ACERCA DE ESTE PROCESO, SE INVITA AL LECTOR PARA QUE HAGA UNA REVISIÓN DEL EJERCICIO EN EL CD. QUE ACOMPAÑA EL DOCUMENTO, DONDE PODRÁ DARSE UNA IDEA MÁS CLARA DE SU DESARROLLO Y LA FORMA COMO SE FORMULO EN EXCEL. BAJO ESTA SITUACIÓN LO PUEDE BUSCAR BAJO EL NOMBRE EJEMPLO 3.1

EJEMPLO 3.2

| Costos indirectos de fabricación por departamento |           |              |       |              |           |   |       |   |           |   |       |
|---------------------------------------------------|-----------|--------------|-------|--------------|-----------|---|-------|---|-----------|---|-------|
| Departamento                                      | Costo     | Departamento | Costo | Departamento | Costo     |   |       |   |           |   |       |
| 1                                                 | 6.300.000 | 2            | 4.000 | 3            | 7.800.000 | 4 | 3.500 | 5 | 4.700.000 | 6 | 1.500 |
| 1                                                 | 6.600.000 | 2            | 4.200 | 3            | 7.900.000 | 4 | 3.600 | 5 | 4.900.000 | 6 | 1.600 |
| 1                                                 | 6.800.000 | 2            | 4.300 | 3            | 7.400.000 | 4 | 3.400 | 5 | 5.100.000 | 6 | 1.700 |
| 1                                                 | 7.100.000 | 2            | 4.500 | 3            | 7.500.000 | 4 | 3.300 | 5 | 5.400.000 | 6 | 1.800 |
| 1                                                 | 7.300.000 | 2            | 4.700 | 3            | 8.000.000 | 4 | 3.600 | 5 | 5.500.000 | 6 | 1.900 |
| 1                                                 | 7.800.000 | 2            | 5.000 | 3            | 8.100.000 | 4 | 3.700 | 5 | 5.800.000 | 6 | 2.100 |
| 1                                                 | 7.100.000 | 2            | 4.600 | 3            | 8.400.000 | 4 | 3.900 | 5 | 6.500.000 | 6 | 2.300 |
| 1                                                 | 7.000.000 | 2            | 4.300 | 3            | 7.700.000 | 4 | 3.400 | 5 | 6.700.000 | 6 | 2.400 |
| 1                                                 | 7.400.000 | 2            | 4.800 | 3            | 8.000.000 | 4 | 3.600 | 5 | 6.900.000 | 6 | 2.500 |
| 1                                                 | 7.600.000 | 2            | 5.000 | 3            | 7.600.000 | 4 | 3.400 | 5 | 7.900.000 | 6 | 2.800 |

| Costos indirectos de fabricación por departamento |           |              |       |              |         |   |     |   |           |   |       |
|---------------------------------------------------|-----------|--------------|-------|--------------|---------|---|-----|---|-----------|---|-------|
| Departamento                                      | Costo     | Departamento | Costo | Departamento | Costo   |   |     |   |           |   |       |
| 1                                                 | 2.180.000 | 2            | 850   | 3            | 545.000 | 4 | 383 | 5 | 3.700.000 | 6 | 733   |
| 1                                                 | 2.212.000 | 2            | 890   | 3            | 557.000 | 4 | 397 | 5 | 3.780.000 | 6 | 787   |
| 1                                                 | 2.220.000 | 2            | 900   | 3            | 560.000 | 4 | 400 | 5 | 3.800.000 | 6 | 800   |
| 1                                                 | 2.260.000 | 2            | 950   | 3            | 575.000 | 4 | 417 | 5 | 3.900.000 | 6 | 867   |
| 1                                                 | 2.340.000 | 2            | 1.050 | 3            | 605.000 | 4 | 450 | 5 | 4.100.000 | 6 | 1.000 |
| 1                                                 | 2.348.000 | 2            | 1.060 | 3            | 608.000 | 4 | 453 | 5 | 4.120.000 | 6 | 1.013 |
| 1                                                 | 2.460.000 | 2            | 1.200 | 3            | 650.000 | 4 | 500 | 5 | 4.400.000 | 6 | 1.200 |
| 1                                                 | 2.412.000 | 2            | 1.140 | 3            | 632.000 | 4 | 480 | 5 | 4.280.000 | 6 | 1.120 |
| 1                                                 | 2.540.000 | 2            | 1.300 | 3            | 680.000 | 4 | 533 | 5 | 4.600.000 | 6 | 1.333 |
| 1                                                 | 2.620.000 | 2            | 1.400 | 3            | 710.000 | 4 | 567 | 5 | 4.800.000 | 6 | 1.467 |

Costos Indirectos de fabricación asignados en forma indirecta

| Costos indirectos de fabricación |           |                   | Costos indirectos de fabricación |  |  |
|----------------------------------|-----------|-------------------|----------------------------------|--|--|
| Arriendo                         | 6.400.000 | Área              |                                  |  |  |
| Servicios                        | 3.800.000 | Energía consumida |                                  |  |  |
| Vigilancia                       | 2.300.000 | Área              |                                  |  |  |
| Aseo                             | 3.400.000 | Área              |                                  |  |  |
| Cafetería                        | 4.100.000 | N° Trabajadores   |                                  |  |  |

| Servicios uno  | Departamento mecánico                   | Horas hombre laboradas |
|----------------|-----------------------------------------|------------------------|
| Servicios dos  | Departamento eléctrico                  | Consumo de energía     |
| Servicios tres | Departamento de cafetería y restaurante | N° trabajadores        |

Cada uno de los anteriores departamentos han sido nombrados según el orden de importancia.

| Área metros²                | 4.500 | 3.500 | 4.300 |
|-----------------------------|-------|-------|-------|
| N° trabajadores             | 26    | 18    | 15    |
| Energía Kw.                 | 4.500 | 2.300 | 4.800 |
| Horas hombre presupuestadas | 5.072 | 3.536 | 2.960 |

| Área metros²                | 1.200 | 1.300 | 890   | 15.690 |
|-----------------------------|-------|-------|-------|--------|
| N° trabajadores             | 7     | 3     | 8     | 77     |
| Energía Kw.                 | 9.800 | 730   | 750   | 22.880 |
| Horas hombre presupuestadas | 1.424 | 656   | 1.616 | 15.264 |

Al finalizar el mes la información real es la siguiente

|            |           |
|------------|-----------|
| Arriendo   | 6.400.000 |
| Servicios  | 4.370.000 |
| Vigilancia | 2.185.000 |
| Aseo       | 4.420.000 |
| Cafetería  | 4.920.000 |

La carga fabril real directa y las horas reales para cada departamento fueron las siguientes.

| Horas Hombre      | 5.100     | 3.600     | 3.100     | 1.500     |
|-------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Carga Fabril Real | 8.200.000 | 8.100.000 | 7.900.000 | 3.500.000 |

| Horas hombre      | 720       | 1.680     | 15.700     | 15.700     |
|-------------------|-----------|-----------|------------|------------|
| Carga fabril real | 3.500.000 | 5.400.000 | 33.900.000 | 33.900.000 |

- Calcule el intercepto y la pendiente tomando siempre como variable explicativa las horas hombre y de esta forma establecer el modelo de regresión.
- Halle la carga fabril presupuestada para cada departamento y con base en las horas presupuestadas determine el valor de la tasa predeterminada de carga fabril, efectuando con anterioridad la distribución primaria y secundaria según el proceso explicado en el inciso anterior.
- Tome la información real y colóquela en un cuadro similar a los detallados anteriormente y proceda a efectuar la distribución primaria y secundaria, teniendo cuidado de tomar las mismas bases y seguir el mismo orden que empleó para hallar la carga fabril presupuestada.
- Establezca la diferencia entre la carga fabril presupuestada y la carga fabril real, establezca las variaciones y descompóngalas.

129

|                                             |            |            |            |            |
|---------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|
| Intercepto                                  | 1.500.000  | 200.000    | 2.600.000  |            |
| Pendiente                                   | 800,00     | 900,00     | 1.500,00   |            |
| Horas presupuestadas                        | 1.424      | 656        | 1.616      |            |
| Carga fabril presupuestada en forma directa | 2.639.200  | 790.400    | 5.024.000  | 32.154.346 |
| Carga fabril indirecta                      |            |            |            |            |
| Arriendo                                    | 489.484    | 530.274    | 363.034    | 6.400.000  |
| Servicios                                   | 1.627.622  | 121.241    | 124.563    | 3.800.000  |
| Vigilancia                                  | 175.908    | 190.567    | 130.465    | 2.300.000  |
| Aseo                                        | 260.038    | 281.708    | 192.862    | 3.400.000  |
| Cafetería                                   | 372.727    | 159.740    | 425.974    | 4.100.000  |
| Total                                       | 5.564.980  | 2.073.931  | 6.260.898  | 52.154.346 |
| Distribución servicios 1                    | -5.564.980 | 263.774    | 649.784    | -0         |
| Subtotal                                    | -          | 2.337.705  | 6.910.681  | 52.154.346 |
| Distribución servicios 2                    |            | -2.337.705 | 141.966    | -          |
| Subtotal                                    | -          | -          | 7.052.647  | 52.154.346 |
| Distribución servicios 3                    |            |            | -7.052.647 | -          |
| Carga fabril presupuestada                  | -          | -          | -          | 52.154.346 |
| Valor asignado en distribución              |            |            |            | 28.453.600 |
| Costo variable en distribución              |            |            |            |            |
| Costo variable total                        |            |            |            |            |
| Carga fabril Fija                           |            |            |            |            |
| Carga fabril presupuestada                  |            |            |            | 52.154.346 |
| Tasa predeterminada                         |            |            |            |            |

|                          |               |               |              |
|--------------------------|---------------|---------------|--------------|
| Carga fabril indirecta   | 8.200.000     | 8.100.000     | 7.900.000    |
| Arriendo                 | 1.835.564     | 1.427.661     | 1.753.983    |
| Servicios                | 859.484       | 439.292       | 916.783      |
| Vigilancia               | 626.673       | 487.412       | 598.821      |
| Aseo                     | 1.267.686     | 985.978       | 1.211.345    |
| Cafetería                | 1.661.299     | 1.150.130     | 958.442      |
| Total                    | 14.450.706    | 12.590.473    | 13.339.374   |
| Distribución servicios 1 | 2.497.038     | 1.740.837     | 1.457.262    |
| Subtotal                 | 16.947.745    | 14.331.311    | 14.796.636   |
| Distribución servicios 2 | 922.449       | 471.474       | 983.946      |
| Subtotal                 | 17.870.194    | 14.802.785    | 15.780.582   |
| Distribución servicios 3 | 3.411.482     | 2.361.795     | 1.968.163    |
| Carga fabril real        | 21.281.676    | 17.164.580    | 17.748.744   |
| Horas reales             | 5.100         | 3.600         | 3.100        |
| Tasa                     | 3.823,81      | 4.491,49      | 5.702,06     |
| Carga fabril aplicada    | 19.501.412    | 16.169.347    | 17.676.398   |
| Variación carga fabril   | -1.780.264    | -995.233      | -72.346      |
| Carga fabril fija        | 1.185.823,75  | 2.056.338,03  | 1.054.927,88 |
| Carga fabril variable    | 3.590,01      | 3.909,94      | 5.345,67     |
| CFP nivel real           | 19.494.865    | 16.132.128    | 17.626.503   |
| Variación capacidad      | 6.546         | 37.219        | 49.895       |
| Variación presupuesto    | -1.786.810,36 | -1.032.451,73 | -122.241,27  |
| Variación total          | -1.780.264    | -995.233      | -72.346      |

| Carga fabril indirecta   | 3.500.000  | 800.000    | 5.400.000  | 33.900.000 |
|--------------------------|------------|------------|------------|------------|
| Arriendo                 | 489.484    | 530.274    | 363.034    | 6.400.000  |
| Servicios                | 1.871.766  | 139.427    | 143.247    | 4.370.000  |
| Vigilancia               | 167.113    | 181.039    | 123.942    | 2.185.000  |
| Aseo                     | 338.050    | 366.221    | 250.720    | 4.420.000  |
| Cafetería                | 447.273    | 191.688    | 511.169    | 4.920.000  |
| Total                    | 6.813.685  | 2.208.649  | 6.792.112  | 56.195.000 |
| Distribución servicios 1 | -6.813.685 | 322.961    | 795.586    | -          |
| Subtotal                 | -          | 2.531.610  | 7.587.699  | 56.195.000 |
| Distribución servicios 2 |            | -2.531.610 | 153.741    | 0          |
| Subtotal                 | -          | -          | 7.741.440  | 56.195.000 |
| Distribución servicios 3 |            |            | -7.741.440 | -          |
| Carga fabril real        | -          | -          | -          | 56.195.000 |
| Horas reales             | 1.500      | 720        | 1.680      | 15.700     |
| Tasa                     |            |            |            |            |
| Carga fabril aplicada    |            |            |            |            |
| Variación carga fabril   |            |            |            |            |
| Carga fabril fija        |            |            |            |            |
| Carga fabril variable    |            |            |            |            |
| CFP nivel real           |            |            |            |            |
| Variación capacidad      |            |            |            |            |
| Variación presupuesto    |            |            |            |            |
| Variación total          |            |            |            |            |

EN EL CD ANEXO A ESTE DOCUMENTO, BAJO EL TITULO: EJEMPLO 3.2 COMPAÑÍA LA CONCHITA, ENCUENTRA EL EJERCICIO DESARROLLADO EN EXCEL Y TOTALMENTE FORMULADO, PARA UNA MEJOR COMPRESIÓN

| , | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Hasta ahora, se hizo un amplio análisis del proceso que se debía seguir, para establecer el costo de producción en empresas manufactureras que deben utilizar un sistema de costos por órdenes de fabricación. A partir de este momento, se empieza a hacer el análisis de una técnica de mucho uso en el sector industrial y que es aplicable para aquellas entidades que presentan un proceso de producción continua y que se denomina costos por procesos.

La característica fundamental de esta técnica, se basa en el hecho de que los costos son determinados por unidad de tiempo, que generalmente es un mes, si se mira bajo la concepción de los costos reales, es decir, se establece el costo una vez realizado el proceso productivo que en este caso será terminada la unidad de tiempo 30 días.

Hay un aspecto de gran trascendencia y que no se quiere dejar pasar por alto, y es el que precisamente diferencia la técnica de costeo con respecto a otras técnicas y es lo que ya se dijo, unidad de tiempo. Al mencionar esto, se establece una clara diferencia con el sistema de órdenes de fabricación, ya que en esta situación, por ser tiempo no tiene sentido hablar de tarifa de mano de obra, como tampoco tiquetes de tiempo, ya que al fin al cabo el proceso de producción es continuo y no se establecen diferencias de la producción realizada en diferentes días.

De la misma manera, pierde su valor la carga fabril presupuestada, la tasa predeterminada, como también la carga fabril aplicada, ya que se trabaja solamente con costos reales, por lo que tampoco tiene sentido las variaciones de carga fabril, debido a que no existirían.

Aparentemente el proceso es sencillo, y realmente lo es, ya que el costo de la producción vendrá dado por la suma de sus elementos, a saber:

Materia prima, que viene determinada por el valor con el cual se descargue del Kardex, por lo que su costo no tiene mayor dificultad en la determinación.

Mano de obra, establecida por el valor de la nómina al final del período, incluido prestaciones y parafiscales. Por lo que también el establecimiento de su valor es sencillo, solamente basta determinar el total devengado por el personal de mano de obra directa que labora en un mismo departamento y a esta cifra, adicionarle las prestaciones, parafiscales y otros, para así determinar el valor total de la mano de obra en el departamento y por ende del producto.

Para el caso de la mano de obra indirecta (supervisores, jefes de producción, entre otros), debe recordarse que esto es carga fabril y si se sabe qué departamento lo incurre, se asigna directamente, y si no, se efectúa la distribución primaria como se indicó en el capítulo anterior.

Para los costos indirectos de fabricación, se debe mirar con detenimiento si se conoce qué departamento lo genera, en caso de ser así, se asigna a este departamento, si no, se aplican las técnicas vistas en el capítulo anterior.

Aquí se está asumiendo que el proceso productivo termina totalmente el último día del mes, situación que no es cierto, por lo general siempre se encontrará parte parcialmente procesada, es decir, queda un inventario de productos en procesos. Esto conlleva a la pregunta, cómo se evalúa la producción terminada y la producción que está en proceso? La solución es muy sencilla, pero antes de brindarla es necesario tener claridad sobre un concepto fundamental para aplicar esta técnica, y es lo que se ha denominado producción equivalente.

La producción equivalente, en primer lugar debe mirarse por elemento del costo, por lo tanto, existe producción equivalente para material, mano de obra y carga fabril. Teniendo en cuenta esto se define la producción equivalente como el número de unidades por elemento que se hubieran terminado si no se hubiese empezado la segunda hasta tanto la primera no estuviera totalmente terminada. Es decir, si se colocan dos huevos a cocinar, y se sabe que a los tres minutos empieza a hervir el agua y a los tres siguientes se cocina, qué pasaría con este producto si al colocarlos para cocción se retiraran exactamente a los tres minutos?, es obvio que no hay ningún producto terminado, pero a nivel equivalente sí, es decir, hay un huevo cocinado a un 50%.

Precisamente el anterior hecho es la base central para determinar el costo en un sistema de producción por procesos, la razón es muy sencilla, sume el costo unitario de cada elemento y el valor obtenido es el costo unitario total. Para clarificar, mírese el siguiente ejemplo:

Una empresa fabrica un producto A, el proceso productivo tiene inicio en el departamento uno, pasa al dos y luego termina en el tres. El flujo de producción y los costos generados se resumen en el siguiente cuadro

CASO EN EL CUAL EL PRODUCTO SE PROCESA EN TODOS LOS DEPARTAMENTOS  
NO HAY INVENTARIO INICIAL

|                                          | Depto N°1  | Depto N°2  | Depto N°3  |
|------------------------------------------|------------|------------|------------|
| <b>Informe de Producción</b>             |            |            |            |
| Terminadas transferidas                  | 32.000     | 22.000     | 14.000     |
| Terminadas N° transferidas               | 8.000      | 3.000      | 2.000      |
| Proceso                                  | 6.000      | 6.000      | 5.000      |
| Material                                 | 0,60       | 0,60       | 0,60       |
| Mano obra                                | 0,50       | 0,40       | 0,30       |
| Carga fabril                             | 0,50       | 0,40       | 0,30       |
| Unidades perdidas                        |            | 1.000      | 1.000      |
| <b>Costos generados por departamento</b> |            |            |            |
| Material                                 | 22.000.000 | 25.000.000 | 20.000.000 |
| Mano obra                                | 10.000.000 | 8.000.000  | 8.000.000  |
| Carga fabril                             | 5.000.000  | 4.000.000  | 5.000.000  |

Con la anterior información, establezca el costo de cada unidad terminada, el costo acumulado a cada departamento y el valor de los productos terminados y transferidos.

Primero es importante aclarar, que el costo unitario para el primer departamento por elemento del costo será:

$$\text{Costo unitario} = \frac{\text{Costo incurrido por elemento}}{\text{Unidades equivalentes}}$$

| UNIDADES                                 | MATERIAL | MANO DE OBRA | CARGA FABRIL |
|------------------------------------------|----------|--------------|--------------|
| Terminadas y transferidas                | 32.000   | 32.000       | 32.000       |
| Terminadas y no transferidas             | 8.000    | 8.000        | 8.000        |
| Proceso a nivel equivalente              | 3.600    | 3.000        | 3.000        |
| Total unidades equivalentes por elemento | 43.600   | 43.000       | 43.000       |

Para calcular las unidades equivalentes, tome las unidades que quedaron en proceso y multiplíquelas por el grado de terminación. Es decir  $3.600 = (6.000) (0.60)$

Los costos unitarios para cada elemento se obtienen de efectuar el cociente entre el costo de cada elemento con las unidades equivalentes respectivas.

$$\text{Costo unitario de material} \left( \frac{22.000.000}{43.600} \right) = 504.58$$

$$\text{Costo unitario mano obra} \left( \frac{10.000.000}{43.000} \right) = 232.58$$

$$\text{Costo unitario carga fabril} \left( \frac{5.000.000}{43.000} \right) = 116.27$$

$$\text{Costo de cada unidad terminada} \quad 504.58 + 232.58 + 116.27 = 853.42$$

Este proceso se efectúa para cada uno de los departamentos obteniendo lo siguiente:

| Costo por distribuir | Depto. 1   |           | Depto. 2   |           | Depto. 3   |           |
|----------------------|------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|
| De este proceso      |            |           |            |           |            |           |
| Material             | 22.000.000 | 504.58716 | 25.000.000 | 874.126   | 20.000.000 | 1.052.632 |
| Mano obra            | 10.000.000 | 232.55814 | 8.000.000  | 291.971   | 8.000.000  | 457.143   |
| Carga fabril         | 5.000.000  | 116.27907 | 4.000.000  | 145.985   | 5.000.000  | 285.714   |
| Total este proceso   | 37.000.000 | 853.42437 | 37.000.000 | 1.312.082 | 33.000.000 | 1.795.489 |

El departamento 1, recibió 37.000.000 en material, mano obra y carga fabril, la pregunta ahora es: Qué hizo con eso? Para responder, observemos lo siguiente.

|                                          |   |            |
|------------------------------------------|---|------------|
| Terminó 32.000 a \$853.42                | = | 27.309.580 |
| Terminó y no transfirió 8.000 a \$853.42 | = | 6.827.395  |
| Procesó material 3.600 a 504.58          | = | 1.816.514  |
| Procesó mano obra 3000 a 232.55          | = | 697.674    |
| Procesó carga fabril 3.000 a 116.27      | = | 348.837    |
| Valor total                              | = | 37.000.000 |

Como ya es sabido, el departamento uno trasladó al departamento dos 32.000 unidades, lo lógico es que el departamento 2, asuma el costo de estas unidades, que es lo que se representa en la figura siguiente.

Si se observa la producción del departamento 2, se sabe que terminó y transfirió 22.000, terminó y no transfirió 3.000 y en proceso quedó 6.000 lo que da un total de 31.000 unidades; pero recibió 32.000, con lo cual perdió 1.000. Esta pérdida aumenta el costo de las unidades buenas en 27.53, que se determina así:

$$\left( \frac{27.309.580}{31.000} \right) - 853.424 = 27.53$$

El resto se obtiene de la misma manera como se efectuó para el proceso uno.

|                                       |                   |   |            |
|---------------------------------------|-------------------|---|------------|
| Terminadas y transferidas             | 22.000 a 2.193.03 | = | 48.246.798 |
| Terminadas y no transferidas          | 3.000 a 2.193.03  | = | 6.579.109  |
| Proceso Material 6.000 x 0.6 x 874.12 |                   | = | 3.146.853  |

Aquí debe recordarse que hay 6.000 unidades en proceso, que están en el departamento 2 y a los cuales se les debe incluir también el costo del departamento 1, por lo que se tiene:

$$6.000 \times 880.95 = 5.285.725$$

| Costos por distribuir             | Depto N°1  |            | Depto N°2   |           | Depto N°3  |           |
|-----------------------------------|------------|------------|-------------|-----------|------------|-----------|
| Del proceso anterior              |            |            |             |           |            |           |
| Recibidas en el periodo           |            |            | 27.309.580  | 853.424   | 48.246.798 | 2.193.036 |
| Costo adicional unidades perdidas |            |            |             | 27.530    |            | 104.430   |
| Total proceso anterior            |            |            | 27.309.580  | 880.954   | 48.246.798 | 2.297.467 |
| De este proceso                   |            |            |             |           |            |           |
| Material                          | 22.000.000 | 504.587.16 | 25.000.000. | 874.126   | 20.000.000 | 1.052.632 |
| Mono obra                         | 10.000.000 | 232.558.14 | 8.000.000   | 291.971   | 8.0000.000 | 457.143   |
| Carga fabril                      | 5.000.000  | 116.279.07 | 4.000.000   | 145.985   | 5.000.000  | 285.714   |
| Total este proceso                | 37.000.000 | 853.424.37 | 37.000.000  | 1.312.082 | 33.000.000 | 1.795.489 |
| Total acumulado                   | 37.000.000 | 853.434.37 | 64.309.580  | 2.193.036 | 81.246.798 | 4.092.955 |
| Distribución de costos            |            |            |             |           |            |           |
| Terminadas y transferidas         | 27.309.580 |            | 48.246.798  |           | 57.301.374 |           |
| Terminadas y retenidas            | 6.827.395  |            | 6.579.109   |           | 8.185.911  |           |
| Proceso material                  | 1.816.514  |            | 3.146.853   |           | 3.157.895  |           |
| Proceso mono obra                 | 697.674    |            | 700.730     |           | 685.714    |           |
| Proceso carga fabril              | 348.837    |            | 350.365     |           | 428.571    |           |
| Proceso anterior                  |            |            | 5.285.725   |           | 11.487.333 |           |
| Total                             | 37.000.000 |            | 64.309.580  |           | 81.246.798 |           |

En el CD, se puede observar este ejercicio totalmente desarrollado y formulado bajo el titulo Ejemplo Producción por Procesos.

### EJEMPLO 4.1

Una empresa cuenta con tres departamentos productivos los cuales intervienen en la elaboración de dos productos de la siguiente manera: el proceso productivo se inicia en el departamento uno, allí las unidades terminadas se trasladan al departamento dos, donde se termina de procesar y se obtiene el producto A. En el departamento tres, se inicia y termina el proceso de producción que genera el artículo B.

La información de costos y producción es como sigue:

| Informe de Producción      |           |           |           |
|----------------------------|-----------|-----------|-----------|
|                            | Depto N°1 | Depto N°2 | Depto N°3 |
| Terminadas transferidas    | 32.000    | 22.000    | 15.000    |
| Terminadas no transferidas | 8.000     | 3.000     | 6.000     |
| Proceso                    | 6.000     | 6.000     | 8.000     |
| Material                   | 0.60      | 0.60      | 0.40      |
| Mano obra                  | 0.50      | 0.40      | 0.30      |
| Carga fabril               | 0.50      | 0.40      | 0.30      |
| Unidades perdidas          |           | 1.000     |           |

### Costos Generados por Departamento

|              |            |            |            |
|--------------|------------|------------|------------|
| Material     | 22.000.000 | 25.000.000 | 22.000.000 |
| Mano Obra    | 10.000.000 | 8.000.000  | 10.000.000 |
| Carga Fabril | 5.000.000  | 4.000.000  | 5.000.000  |

La hoja de acumulación de costos con la información suministrada será:

|                                   |            |           |            |             |            |             |
|-----------------------------------|------------|-----------|------------|-------------|------------|-------------|
| Costos Por Distribuir             |            |           |            |             |            |             |
| Del proceso anterior              |            |           |            |             |            |             |
| Recibidas en el periodo           |            |           | 27.309.580 | 853,42437   |            |             |
| Costo adicional unidades perdidas |            |           |            | 27,52982    |            |             |
| Total Proceso Anterior            |            |           | 27.309.580 | 880,95418   |            |             |
| De Este Proceso                   |            |           |            |             |            |             |
| Material                          | 22.000.000 | 504,58716 | 25.000.000 | 874,12587   | 22.000.000 | 909,09091   |
| Mano Obra                         | 10.000.000 | 232,55814 | 8.000.000  | 291,97080   | 10.000.000 | 427,35043   |
| Carga Fabril                      | 5.000.000  | 116,27907 | 4.000.000  | 145,98540   | 5.000.000  | 213,67521   |
| Total Este Proceso                | 37.000.000 | 853,42437 | 37.000.000 | 1.312,08208 | 37.000.000 | 1.550,11655 |
| Total Acumulado                   | 37.000.000 | 853,42437 | 64.309.580 | 2.193,03626 | 37.000.000 | 1.550,11655 |
| Distribución de Costos            |            |           |            |             |            |             |
| Terminadas y Transferidas         | 27.309.580 |           | 48.246.798 |             | 23.251.748 |             |
| Terminadas y Retenidas            | 6.827.395  |           | 6.579.109  |             | 9.300.699  |             |
| Proceso Material                  | 1.816.514  |           | 3.146.853  |             | 2.909.091  |             |
| Proceso Mano Obra                 | 697.674    |           | 700.730    |             | 1.025.641  |             |
| Proceso Carga Fabril              | 348.837    |           | 350.365    |             | 512.821    |             |
| Proceso Anterior                  |            |           | 5.285.725  |             |            |             |
| Total                             | 37.000.000 |           | 64.309.580 |             | 37.000.000 |             |

EN EL CD BAJO EL TÍTULO EJEMPLO 4.1, SE ENCUENTRA TOTALMENTE FORMULADO EL DESARROLLO DE ESTE EJERCICIO

### EJEMPLO 4.2

Una entidad, trabaja con un sistema de producción por procesos y la información correspondiente al departamento dos es la siguiente:

|                              | Enero  | Febrero |
|------------------------------|--------|---------|
| Terminadas y transferidas    | 20.000 | 20.000  |
| Terminadas y no Transferidas | 4.000  | 4.000   |
| Proceso                      | 5.000  | 14.000  |
| Unidades perdidas            | 1.000  | 1.000   |

|                                         | Enero  | Febrero |
|-----------------------------------------|--------|---------|
| Grado de terminación material           | 0.40   | 0.40    |
| Mano obra                               | 0.22   | 0.22    |
| Carga fabril                            | 0.17   | 0.17    |
| Costo unitario del material             | 576.93 |         |
| Costo unitario mano obra                | 398.40 |         |
| Costo unitario carga fabril             | 120.72 |         |
| Costo en el departamento 2              | 1.096  |         |
| Costo acumulado hasta el departamento 2 | 2.107  |         |

Costos generados en el periodo

|                  | Enero      | Febrero    |
|------------------|------------|------------|
| Por material     | 20.000.000 | 20.000.000 |
| Por mano obra    | 10.000.000 | 12.000.000 |
| Por carga fabril | 5.000.000  | 8.000.000  |

Con esta información se solicita determinar en el departamento dos y para febrero lo siguiente:

- Valor inventario inicial de material
- Valor inventario inicial mano obra
- Valor inventario inicial carga fabril
- Valor de la materia prima por unidad
- Valor de la mano de obra por unidad
- Valor de la carga fabril por unidad

CALCULO DE UNIDADES EQUIVALENTES PARA DETERMINAR VALOR  
DEL INVENTARIO INICIAL EN FEBRERO

| Concepto     | Terminadas y no transferidas | Proceso | Grado de terminación | Total unidades |
|--------------|------------------------------|---------|----------------------|----------------|
| Material     | 4.000                        | 5.000   | 0.40                 | 6.000          |
| Mano obra    | 4.000                        | 5.000   | 0.22                 | 5.100          |
| Carga fabril | 4.000                        | 5.000   | 0.17                 | 4.850          |

|                                        |                             |
|----------------------------------------|-----------------------------|
| Valor Inventario Inicial Materia Prima | (6000) (576.93) = 3.461.580 |
| Valor Inventario Inicial Mano Obra     | (5100) (398.40) = 2.031.840 |
| Valor Inventario Inicial Carga Fabril  | (4850) (120.72) = 585.492   |

**CALCULO DE UNIDADES EQUIVALENTES PARA DETERMINAR VALOR UNITARIO  
DE CADA ELEMENTO DEL COSTO EN FEBRERO**

| Concepto     | Terminadas | Terminadas<br>no transferidas | Proceso | Grado<br>terminación | Total<br>unidades |
|--------------|------------|-------------------------------|---------|----------------------|-------------------|
| Material     | 20.000     | 4.000                         | 14.000  | 0.40                 | 29.600            |
| Mano obra    | 20.000     | 4.000                         | 14.000  | 0.22                 | 27.080            |
| Carga fabril | 20.000     | 4.000                         | 14.000  | 0.17                 | 26.380            |

$$\text{Valor Materia Prima por Unidad} = \frac{20.000.000 + 3.461.580}{29.600} = 792.62$$

$$\text{Valor Mano Obra por Unidad} = \frac{12.000.000 + 2.031.840}{27.080} = 518.16$$

$$\text{Valor Carga Fabril por Unidad} = \frac{8.000.000 + 585.492}{26.380} = 325.46$$

### **EJEMPLO 4.3**

#### **EMPRESA CARNICOL**

Empresa Carnicol, es una entidad que se encarga de procesar carne de res y de cerdo, para la elaboración de salchichas y chorizos, ganando una posición privilegiada en el mercado, gracias a la gran aceptación que tiene sus productos.

Para la elaboración de sus productos, la empresa cuenta con tres departamentos de producción, iniciando el proceso en el departamento uno, con la recepción y selección de la carne; de allí pasa al departamento dos, el cual con una parte produce la salchicha, y la parte restante es procesada, para luego ser enviada al departamento tres, que se encarga del proceso final para la producción del chorizo.

La información de costos y flujo de unidades es la siguiente:

| Informe de Producción Mes 1         |            |            |            |
|-------------------------------------|------------|------------|------------|
|                                     | Depto N°1  | Depto N°2  | Depto N°3  |
| Inventario inicial                  |            |            |            |
| Terminadas y trasferidas para venta |            | 4.000      |            |
| Terminadas transferidas             | 38.000     | 26.000     | 13.000     |
| Terminadas no transferidas          | 7.000      | 4.000      | 5.000      |
| Proceso                             | 5.000      | 2.000      | 7.000      |
| Material                            | 0.60       | 1          | 0.50       |
| Mano obra                           | 0.40       | 0.30       | 0.30       |
| Carga fabril                        | 0.30       | 0.20       | 0.10       |
| Unidades perdidas                   |            | 2.000      | 1.000      |
| Costos Generados por Departamento   |            |            |            |
| Material                            | 24.000.000 | 18.000.000 | 14.000.000 |
| Mano obra                           | 12.000.000 | 7.000.000  | 8.000.000  |
| Carga fabril                        | 7.000.000  | 3.000.000  | 6.000.000  |

#### MES 1

| Costos Por Distribuir             | Depto N° 1 |           | Depto N° 2 |             | Depto N° 3 |             |
|-----------------------------------|------------|-----------|------------|-------------|------------|-------------|
| Del proceso anterior              |            |           |            |             |            |             |
| Recibidas en el periodo           |            |           | 34.422.558 | 905.85678   | 45.759.722 | .759.98932  |
| Costo adicional unidades perdidas |            |           |            | 50.32538    |            | 70.39957    |
| Total proceso anterior            |            |           | 34.422.558 | 956.18216   | 45.759.722 | 1.830.38889 |
| De este proceso                   |            |           |            |             |            |             |
| Material                          | 24.000.000 | 500.00000 | 18.000.000 | 514.28571   | 14.000.000 | 651.1627907 |
| Mano obra                         | 12.000.000 | 255.31915 | 7.000.000  | 202.31214   | 8.000.000  | 398.0099502 |
| Carga fabril                      | 7.000.000  | 150.53763 | 3.000.000  | 87.20930    | 6.000.000  | 320.855615  |
| Total este proceso                | 43.000.000 | 905.85678 | 28.000.000 | 803.80716   | 28.000.000 | 1370.028356 |
| Total acumulado                   | 43.000.000 | 905.85678 | 62.422.558 | 1.759.98932 | 73.759.722 | 3.200.41724 |
|                                   |            |           |            |             |            |             |
| Distribución de costos            |            |           |            |             |            |             |
| Terminadas para almacén           |            |           | 7.039.957  |             |            |             |
| Terminadas y transferidas         | 34.422.558 |           | 45.759.722 |             | 41.605.424 |             |
| Terminadas y retenidas            | 6.340.997  |           | 7.039.957  |             | 16.002.086 |             |
| Proceso material                  | 1.500.000  |           | 514.286    |             | 2.279.070  |             |
| Proceso mano obra                 | 510.638    |           | 121.387    |             | 835.821    |             |
| Proceso carga fabril              | 225.806    |           | 34.884     |             | 224.599    |             |
| Proceso anterior                  |            |           | 1.912.364  |             | 12.812.722 |             |
| Total                             | 43.000.000 |           | 62.422.558 |             | 73.759.722 |             |

EN EL CD BAJO EL TITULO EJEMPLO 4.3 EMPRESA CARNICOL, SE ENCUENTRA TOTALMENTE FORMULADO EL DESARROLLO DE ESTE EJERCICIO.

EMPRESA CARNICOL S.A:

PRODUCCIÓN POR PROCESOS MES 2

Caso en el cual el producto se procesa en departamento 1 y 2 y termina y luego parte de este va a departamento 3. Existen inventarios iniciales.

|                                     | Depto N°1  | Depto N°2  | Depto N°3  |
|-------------------------------------|------------|------------|------------|
| Inventario Inicial                  |            |            |            |
| Terminadas y no Transferidas        | 7.000      | 4.000      | 5.000      |
| Proceso                             | 5.000      | 2.000      | 7.000      |
| Material                            | 0,60       | 0,50       | 0,50       |
| Mano O bra                          | 0,40       | 0,30       | 0,30       |
| Carga Fabril                        | 0,30       | 0,20       | 0,10       |
| Total Inventario Inicial            | 12.000     | 6.000      | 12.000     |
| Iniciadas en el periodo             | 10.000     | 30.000     | 22.000     |
| Total Disponibles                   | 22.000     | 36.000     | 34.000     |
| Terminadas y trasferidas para venta |            | 5.000      |            |
| Terminadas Transferidas             | 30.000     | 22.000     | 15.000     |
| Terminadas No Transferidas          | 1.000      | 6.000      | 6.000      |
| Proceso                             | 8.000      | 2.000      | 3.000      |
| Material                            | 0,06       | 0,06       | 0,06       |
| Mano O bra                          | 0,04       | 0,05       | 0,03       |
| Carga Fabril                        | 0,03       | 0,02       | 0,01       |
| Unidades Perdidas                   |            | 1.000      | 10.000     |
| Costos Generados por Departamento   |            |            |            |
| Material                            | 28.000.000 | 21.000.000 | 16.000.000 |
| Mano O bra                          | 12.000.000 | 8.000.000  | 4.000.000  |
| Carga Fabril                        | 5.000.000  | 4.000.000  | 3.000.000  |

| Costos por Distribuir                | Depto N° 1 |             | Depto N° 2 |             | Depto N° 3  |          |
|--------------------------------------|------------|-------------|------------|-------------|-------------|----------|
| Del proceso anterior                 |            |             |            |             |             |          |
| Recibidas en el periodo              |            |             | 51.174.136 | 1.705.80452 | 64.455.743  | 2929,806 |
| Inventario Inicial Productos Proceso |            |             | 5.435.141  | 905,85678   | 21.119.872  | 1759,989 |
| Subtotal Proceso Anterior            |            |             | 56.609.276 | 1.572       | 85.575.615  | 2516,930 |
| Costo adicional unidades perdidas    |            |             |            | 44,92800    |             | 1048,721 |
| Total Proceso Anterior               |            |             | 56.609.276 | 1.317,40789 | 85.575.615  | 3565,651 |
| De Este Proceso                      |            |             |            |             |             |          |
| Inventario Inicial Pro Proceso       |            |             |            |             |             |          |
| Material                             | 5.000.000  |             | 2.571.429  |             | 5.534.884   |          |
| Mano O bra                           | 2.297.872  |             | 930.636    |             | 2.825.871   |          |
| Carga Fabril                         | 1.279.570  |             | 383.721    |             | 1.828.877   |          |
| Costos del Periodo                   |            |             |            |             |             |          |
| Material                             | 28.000.000 | 1.048,28463 | 21.000.000 | 838,24426   | 16.000.000  | 1016,756 |
| Mano O bra                           | 12.000.000 | 456,50933   | 8.000.000  | 317,81622   | 4.000.000   | 323,654  |
| Carga Fabril                         | 5.000.000  | 201,01056   | 4.000.000  | 156,33812   | 3.000.000   | 229,618  |
| Total este Proceso                   | 53.577.442 |             | 36.885.785 |             | 33.189.631  | 1570,028 |
| Total acumulado                      | 53.577.442 | 1.706       | 93.495.062 | 2.930       | 118.765.246 | 5135,679 |

|                           |            |  |            |  |             |  |
|---------------------------|------------|--|------------|--|-------------|--|
| Distribución de Costos    | Depto N° 1 |  | Depto N° 2 |  | Depto N° 3  |  |
| Terminadas y Transferidas | 51.174.136 |  | 64.455.743 |  | 77.035.186  |  |
| Terminadas y Retenidas    | 1.705.805  |  | 17.578.839 |  | 30.814.075  |  |
| Proceso Material          | 503.177    |  | 100.589    |  | 183.016     |  |
| Proceso Mano Obra         | 146.083    |  | 31.782     |  | 29.129      |  |
| Proceso Carga Fabril      | 48.243     |  | 6.254      |  | 6.889       |  |
| Proceso Anterior          | -          |  | 3.234.816  |  | 10.696.952  |  |
| Total                     | 53.577.442 |  | 85.408.022 |  | 118.765.246 |  |



| . | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Hasta ahora, se ha estado trabajando en los pasos que se deben seguir para determinar el costo de producción cuando se culmina el proceso productivo, es decir, se ha mirado todo bajo la técnica de los costos históricos o reales. Fue así como se mencionó lo referente al sistema costos por órdenes de fabricación, la departamentalización y el proceso que se debe seguir para asignar los costos indirectos de fabricación a los distintos departamentos y productos, terminando con el sistema de producción por procesos.

Sin embargo, lo indicado hasta ahora presenta un inconveniente que no se ha dicho y es el referente al hecho de determinar los costos una vez concluido el proceso, ya que si se presentaron situaciones anormales en la producción, muy posiblemente los costos unitarios se incrementarán, generando esta situación un mayor costo de ventas, afectando los resultados financieros de la empresa. Ante esta situación surge la pregunta: ¿Qué hacer?, ¿Cómo saber rápidamente si se están presentando situaciones anormales que pueden incrementar los costos de producción?, ¿Cómo reaccionar oportunamente ante cualquier situación del proceso productivo que incremente los costos, para así tomar las acciones necesarias a fin de evitarla?

La respuesta a estos y otros interrogantes la establece los costos estándar, ya que éste es el sistema con el cual se puede controlar totalmente el proceso productivo además de ser de gran utilidad para las decisiones financieras y administrativas.

En primer lugar, un costo estándar es un costo predeterminado, es decir, se establece antes del hecho físico de la producción, y con él se determina lo que debe ser el costo; y es precisamente ésta, la gran diferencia que tiene con los costos estimados; ya que un estimado dice lo que puede ser el costo, mientras que un estándar lo que tiene que ser. La diferencia entre uno y otro, se basa principalmente en la metodología seguida para la fijación. En un sistema de costos estándar se ha sido tan estricto en la determinación de los componentes del costo y se han hecho tal cantidad de estudios, que han dado como resultado el valor de lo que debe ser el costo de producción; esta cifra es determinada por la suma de los elementos del costo, es decir material, mano de obra y carga fabril, lo cual implica, que debe existir estándar para cada elemento del costo.

Se mencionó anteriormente, que existe estándar para cada elemento del costo, por lo cual se pueden generar mecanismos de control a cada uno de los elementos que intervienen dentro del proceso productivo. Así en el material, se puede determinar si hay un aumento del desperdicio que traiga como consecuencia un incremento del costo, o sencillamente no reúne las condiciones de calidad exigida, por lo que se debe ser más cuidadoso en la compra y en la aceptación que hace el almacenista.

Si los tiempos reales en la producción se alejan demasiado de los estándares, la gerencia puede y debe investigar las causas que está afectando estos tiempos y tomar medidas correctivas; ya que el trabajador pudo bajar el ritmo de trabajo para hacerse a unas horas extras, o simplemente no quiere rendir con eficiencia.

Otra ventaja, radica en que los administradores y los empleados, se vuelven conscientes de los costos, porque las variaciones entre los costos estándar y los costos reales, ayudan a poner de relieve los desperdicios y las ineficiencias. Al llamar la atención sobre las variaciones en los costos, los estándares pueden ser una guía para que los administradores se encaucen a un mejoramiento, ya que al hacer los estudios pueden encontrar operaciones innecesarias o actividades más ágiles y menos costosas.

Al predeterminar los costos, la empresa puede conocer con anterioridad el costo unitario y así efectuar los estudios para determinar márgenes de rentabilidad.

Los presupuestos son informes que se presentan para mostrar las aspiraciones o metas que se esperan alcanzar, si se predeterminan los datos los presupuestos serán más acertados, lo cual reduce las desviaciones que podrían tener con el real y con esto se puede tener una información mas acertada, alcanzable y fiel en los presupuestos.

También se puede efectuar la planeación financiera al poder desarrollar presupuestos de una manera más sencilla y fácil.

- Con los presupuestos de la empresa, se busca que al final de la producción los resultados no sean muy diferentes a los planteados con anterioridad al iniciar los procesos productivos. En

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100

- 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100

[illegible]

Estos muestran situaciones, en las cuales todos los factores productivos se están utilizando de la manera más óptima, de una manera ideal, por lo cual es muy difícil de aplicar, pues los factores productivos no siempre se pueden aprovechar al máximo como es de esperar.

[illegible]

147

predeterminados, con lo cual la empresa pueden tomar políticas o correcciones al proceso productivo y con esto lograr un alto grado de eficacia en las producciones, y un aumento en las utilidades obtenidas.

La carta de flujo de trabajo, es la descripción de todo el proceso productivo desde su inicio hasta su finalización total, mostrando como fluye el trabajo de departamento en departamento.

En este punto, se realiza un análisis exhaustivo de los factores productivos como son: mano de obra directa, materia prima directa y carga fabril; con las mejores técnicas posibles para determinar en que proporción participa cada uno de estos en la culminación de una unidad de producto, tomando en cuenta en estas medidas, los factores favorables o desfavorables que los puede hacer variar.

Los centros de costos, son la parte del sistema que suministra la información a la gerencia de las variaciones que hay entre los costos reales y los estándar, y con los cuales, se puede entrar a desarrollar políticas o planes para que estos costos se acerquen más a los costos estándar.

En el momento en que se inicia la producción, se debe ir analizando cada proceso para poder así comparar esos resultados reales con los estándar, con esto se puede encontrar las fallas que se pueden estar presentando, y así establecer responsabilidades acerca de estas variaciones y establecer políticas para alcanzar de la mejor manera los objetivos planteados.

Para el control del material por medio del costo estándar, se debe hacer desde dos aspectos a saber: precio y cantidad. Los ingenieros industriales desarrollan especificaciones en cuanto al consumo de material que se usa al fabricar una unidad de producto terminado y los programas de operaciones listan los materiales y las cantidades que se requieren para el volumen esperado de producción.

Por su parte departamento de compras, analiza las mejores opciones de precios para compra de material, ya sea por pago de contado, descuento por volumen o cualquier otra alternativa financiera que disminuya el costo del material, pero en todo caso, cuidando siempre de la buena calidad de la materia prima, base fundamental para el mejor aprovechamiento y disminución del desperdicio.

#### 5.5.1.1 Estándares de precio de los materiales directos

Estos estándares son usados para determinar el costo por unidad del material directo usado en los procesos productivos de la empresa. Con este, se tiene una perspectiva de los costos que se van a incurrir por unidad terminada para la materia prima, para lo cual se requiere efectuar el presupuesto de ventas, para así conocer la cantidad a producir y el total de material a comprar. Esto facilita el proceso de negociación, y permite ventajas en el momento de efectuar compras, por poder acceder a economías de escala o de volumen, facilita la planeación financiera para conseguir descuentos por pagos de contado y otras alternativas económicas que pueden ser ventajosas para la empresa.

#### 5.5.1.2 Estándar de consumo de materiales directos

Este estándar da una noción de la cantidad de materiales directos que se van a necesitar para el proceso productivo, según unos criterios estadísticos o análisis por parte de los ingenieros industriales que están mas cerca del proceso y que están encargados de realizar estudios tendientes a maximizar el aprovechamiento del material que se lleva a la producción.

#### 5.5.1.3 Variación de materiales

Es la diferencia que se puede dar entre los costos reales y los costos estándar, ya sea por exceso o por defecto, se debe realizar un análisis en el cual se puede determinar lo que generó esta diferencia, dado que puede tratarse por la variación de precio y la cantidad de materiales o el tipo de manejo que se le da a estos.

Las fórmulas para calcular las variaciones vienen dadas por:

VMP: CRMP - CSMP

VMP: Variación de materia prima

CRMP: Costo real de la materia prima

CSMP: Costo estándar de la materia prima

CRMP = QR \* PR

QR: Cantidad real

PR: Precio real

CSMP = QS x PS x Unidades Equivalentes

QS: Cantidad estándar

PS: Precio estándar

$$VQ = (QR - QS) * PS$$

VQ: Variación de cantidades

$$VP = (PR - PS) * QR$$

VP: Variación en el precio

#### 5.5.1.4 Causas que originan la variación de precio de material

Existen muchas causas que crean diferencias entre los precios unitarios estándar y los reales, las más importantes son:

- Cambios en la disponibilidad del material, lo que hace que varíe el precio en el mercado
- Falta de planeación en el análisis de variables que hacen que se eleven los costos de los materiales por el transporte que ellos acarrearán.
- Pagos extras para conseguir un trámite y transporte mas ágil de los materiales.
- Compra de materiales al menudeo en pocas cantidades.
- Falta de liquidez o exceso de trámites para dirigir los recursos y poder hacerse a descuentos por pago oportuno o inmediato.
- Falta de análisis de los posibles proveedores para hacerse al costo mas bajo.

Al igual que los estándares de materiales, los estándares de mano de obra también consisten en variaciones de precio y eficiencia (consumo). Sin embargo por ser un factor humano el que se está midiendo, se hace más difícil fijar los estándares para este elemento.

Existen muchas situaciones, como el estado de salud o cansancio que pueden originar variaciones en la productividad., también esta la actitud de las personas hacia sus jefes y factores psicológicos, la antigüedad, la destreza, el conocimiento y la experiencia, son factores que unidos pueden generar grandes variaciones al comparar el estándar con las cifras reales.

#### 5.5.2.1 Estándares de precios de mano de obra directa

Los mercados competitivos donde la oferta y la demanda son activas y cambian constantemente, son quienes determinan las tarifas de mano de obra.

Una empresa puede establecer una tasa estándar para un determinado trabajo; independientemente de quien desempeñe el trabajo. O también puede establecer una tasa para un trabajador quien recibirá esta, independientemente del trabajo desempeñado. Los sueldos fijos, pueden usarse como estándar cuando existen contratos de mano de obra. Ahora si las operaciones de mano de obra directa no son uniformes y si se requiere de grados de habilidad, es conveniente asignar a cada operación una tasa estándar separada por hora de mano de obra.

### 5.5.2.2 Estándares de eficiencia de mano de obra directa

Este estándar muestra el desempeño que debe tener un trabajador en la realización de una unidad de producto, según los estudio de tiempos y movimientos que desarrollan los ingenieros de acuerdo al análisis de los trabajadores y las condiciones que los rodean.

El trabajador al hincar en un proceso, entra en una etapa de aprendizaje en el cual va perfeccionado su técnica de trabajo, al pasar un tiempo el trabajador reduce el lapso que gasta en la producción de una unidad y sigue así hasta el punto en el cual la maquinaria o sus recursos se lo permiten, en ese punto se genera una etapa constante en la cual el trabajador permanece por un tiempo; pero es en este periodo donde se debe llevar un control de los estándares, pues es aquí donde el trabajador puede entrar en una etapa de aburrimiento por lo rutinario que se vuelve este proceso, por esto la gerencia debe efectuar los análisis para poder modificar o cambiarle los procesos a los trabajadores para que de nuevo entren en una etapa de aprendizaje y mejoren así su rendimiento y productividad.

### 5.5.2.3 Variación de mano de obra directa

Es necesario tener en cuenta que una variación es una diferencia y que la mano de obra está constituida por dos elementos; el tiempo (horas hombre) y el valor de la hora trabajada. El cambio o la diferencia se da en las horas realmente laboradas y las horas estándar ó en el valor unitario del salario y el valor predeterminado llamado variación del salario. Esta diferencia a la vez representa una medida para saber si el funcionamiento del modelo es bueno o para determinar las causas por las cuales el modelo no funciona.

Las fórmulas para calcular las variaciones vienen dadas por:

VMOD: CRMO - CSMO                      VMOD: Variación mano obra directa  
CRMO: Costo real mano obra directa  
CSMO: Costo estándar mano obra directa

CRMO = HR x TR                              HR: Horas hombre reales  
TR: Tarifa real  
HS: Horas estándar  
TS: Tarifa estándar

CSMO = HS x TS x Unidades Equivalentes

VE = (HR - HS) \* TS                      VE: Variación de eficiencia

VT = (TR - TS) \* HR                      VT: Variación de tarifa

#### 5.5.2.4 Causas que originan la variación de la mano de obra directa en un proceso de fabricación

- Una de las primeras causas es cuando se produce una disminución del rendimiento por parte de los trabajadores ya sea por voluntad propia, por una remodelación o cambio repentino en el sistema de trabajo (cambios ambientales, implantación de modelos de relaciones humanas), ó cambio de puestos para realizar un estudio de rendimiento u ocupacional; estas son situaciones las cuales no se tuvieron en cuenta al inicio de la predeterminación de los costos.
- La segunda variación se da en la tasa de la mano de obra ó tasa de pago, originada por un aumento en el salario por parte del gobierno, por un estudio de contratos, por una protesta ó desperdicio de tiempo generando un aumento en los salarios estimados al inicio.

#### 5.5.3.1 Variación de carga fabril

En un Sistema de Costos Estándar, cuando se está estudiando la carga fabril, se hace un análisis muy similar al visto en el sistema de órdenes de fabricación, ya que aquí también se hace necesario calcular una tasa predeterminada de carga fabril, la cual es multiplicada por las horas estándar, obteniendo de esta manera la carga fabril estándar.

La variación de carga fabril, será la diferencia existente entre la carga fabril real y la carga fabril estándar y de este valor se está logrando tener una medida para el desempeño.

Para efectos de generar mecanismos de control y facilitar el seguimiento esta variación de carga fabril se puede descomponer en tres factores los cuales se enuncian y explican a continuación:

$$VCF = CFR - CFS$$

CFR: Carga Fabril Real

$$CFS = (CFP / HP) * HS$$

CFS: Carga fabril estándar

CFP: Carga Fabril Presupuestada

HP: Horas presupuestadas

HS: Horas estándar

#### 5.5.3.1 Variación de precio o de gasto

Se obtiene al establecer la diferencia entre los costos de fabricación reales y los costos indirectos de fabricación presupuestados con base en el valor real, con esta variación se están midiendo los cambios generados en precios y aquellas situaciones ocasionales en las operaciones. Por ejemplo al analizar la energía se puede presentar un incremento por cambios inesperados en las tarifas durante una unidad de tiempo, esta situación tiene por efecto una variación, o también se puede generar por un aumento en el consumo energético para la operación de equipos. La variación de precio de la carga

fabril bajo esta situación puede estar en función de dos situaciones que son: Precio y Consumo, por las razones que ya se explicaron.

$$VP = CFR - CFPNR$$

VP = Variación Precio

CFPNR: Carga Fabril Presupuestada a Nivel Real

CFR: Carga Fabril Real

### 5.5.3.2 Variación de eficiencia

Resulta de multiplicar la carga fabril variable por la diferencia existente entre las horas reales con las horas estándar. Esta variación mide la eficiencia o ineficiencia de los trabajadores en lo que se tenía planeado. Cuando las horas reales sean mayores a las horas estándar se incrementan los costos indirectos de fabricación variables respecto a lo que se tenía planeado con los inconvenientes que esta situación trae.

$$VE = (HR - HS) * CFV$$

HR: Horas Reales

HS: Horas Estándar

CFV: Carga Fabril Variable

### 5.5.3.3 Variación de volumen

Con la variación de volumen se está midiendo el grado de utilización de las Instalaciones de la Planta Productora. Se establece por la diferencia existente entre las horas presupuestadas y las horas estándar, el valor obtenido se multiplica por la carga fabril fija por unidad.

Cuando las horas presupuestadas sean mayores a las estándar se presentó un desaprovechamiento de la capacidad instalada hecho por el cual se tiene una variación desfavorable, ya que la compañía operó a un nivel de actividad por debajo de lo planeado. Caso contrario es cuando las horas estándar sobrepasan las horas presupuestadas en esa situación se laboró mas de lo que se tenía planeado por lo cual hubo un mayor aprovechamiento de la capacidad instalada obteniendo entonces una variación favorable.

$$VC = (HP - HS) \left( \frac{CFF}{HP} \right)$$

HP: Horas Presupuestadas

HS: Horas Estándar

CFF: Carga Fabril Fija

## EJEMPLO 5.1

### CASO COMPAÑÍA CONFECCIONAMOS LTDA.

La compañía *Confeccionamos Ltda.*, manufactura y comercializa vestidos para hombre y mujer. La labor de manufacturación se lleva a cabo en dos áreas completamente definidas denominadas sección masculina y sección femenina.

Los estándares de fabricación para la producción del periodo se discriminan así:

Estándares de fabricación

|                         |                |              |
|-------------------------|----------------|--------------|
| Materiales              |                |              |
| Paño W                  | 2.50 m         | \$31.600 c/u |
| Forro X                 | 1.50 m         | 6.800        |
| Cremallera Y            | 1 unidad       | 1.050        |
| Botones Z               | 10 unidad      | 800          |
| Mantenimiento           |                |              |
| Departamento de corte   | 1.50 horas     | \$5.400      |
| Departamento de costura | 1.30 horas     | 5.800        |
| Departamento de acabado | 1.20 horas     | 5.000        |
| Carga fabril variable   | 2.900 por hora |              |
| Carga fabril fija       |                | \$12.000.000 |

Presupuesto de producción

|                       |              |
|-----------------------|--------------|
| Inventario inicial    | 700 Unidades |
| Inventario final      | 900          |
| Presupuesto de Ventas | 9.800        |

Presupuesto de costos de producción

|               |                  |                |
|---------------|------------------|----------------|
| Paño W        | 26900 m          | \$ 860.800.000 |
| Forro X       | 13.968 m         | 90.792.000     |
| Cremallera Y  | 11.000 Unidades  | 11.000.000     |
| Botones Z     | 130.000 Unidades | 117.000.000    |
| Mantenimiento |                  |                |
| Corte         | 17.088 horas     | \$ 97.401.600  |
| Costura       | 14.952 horas     | 85.226.400     |
| Acabado       | 19.224 horas     | 109.576.800    |

|                                       |               |                                                                                         |
|---------------------------------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Carga fabril real variable total      | \$120.640.000 |                                                                                         |
| Carga fabril real fija                | 11.690.000    |                                                                                         |
| Unidades terminadas y transferidas    | 10.000        |                                                                                         |
| Unidades terminadas y no transferidas | 200           |                                                                                         |
| Unidades parcialmente procesadas      | 800           | 70% Para toda la materia prima                                                          |
|                                       |               | 60% Mano obra para departamento de corte, en costura y acabado no quedó nada en proceso |
|                                       |               | 60% Carga fabril para todos los departamentos                                           |

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100

|                         |                |              |
|-------------------------|----------------|--------------|
| Paño A                  | 2.80 m         | \$58.000 c/u |
| Forro B                 | 2.00 m         | 12.000 c/u   |
| Cremallera C            | 1 Unidad       | 2500         |
| Botones Z               | 5 Unidades     | 1.200 c/u    |
| Departamento de corte   | 1.75 horas     | \$5.900      |
| Departamento de costura | 1.50 horas     | 5.600        |
| Departamento de acabado | 3.00 horas     | 6.200        |
| Carga fabril variable   | 3.900 por hora |              |
| Carga fabril fija       |                | \$15.000.000 |

La carga fabril se asigna con base en las horas hombre.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100

|                       |                 |
|-----------------------|-----------------|
| Inventario inicial    | 800 unidades    |
| Inventario final      | 1.200 unidades  |
| Presupuesto de ventas | 12.100 unidades |

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100

|              |                 |               |
|--------------|-----------------|---------------|
| Paño A       | 13.200 m        | \$778.800.000 |
| Forro B      | 10.560 m        | 137.280.000   |
| Cremallera C | 4.800 unidades  | 14.400.000    |
| Botones D    | 26.400 unidades | 32.208.000    |

|         |              |              |
|---------|--------------|--------------|
| Corte   | 8.800 horas  | \$52.800.000 |
| Costura | 7.920 horas  | 47.520.000   |
| Acabado | 15.400 horas | 92.400.000   |

|                                       |               |                                                                                                           |
|---------------------------------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Carga fabril real variable            | \$107.250.000 |                                                                                                           |
| Carga fabril real fija                | 15.310.000    |                                                                                                           |
| Unidades terminadas y transferidas    | 4.000         |                                                                                                           |
| Unidades terminadas y no transferidas | 400           |                                                                                                           |
| Unidades parcialmente procesadas      | 400           | Con el 100% material<br>Para mano obra 100% para corte y<br>costura, 70% para departamento de<br>acabado. |

1. Determine las variaciones para cada una de las secciones productivas y descompóngalas
2. Determine el costo estándar del vestido para dama y caballero.

EL DESARROLLO DEL PRESENTE EJERCICIO SE PUEDE OBSERVAR EN EL CD QUE ACOMPAÑA EL DOCUMENTO Y QUE SE IDENTIFICA BAJO EL MISMO TÍTULO

=====

=====

VMP: CRMP - CSMP

VMP: Variación de materia prima

CRMP: Costo real de la materia prima

CSMP: Costo estándar de la materia prima

CRMP = QR \* PR

QR: Cantidad real

PR: Precio real

CSMP = QS x PS x Unidades Equivalentes

QS: Cantidad estándar

PS: Precio estándar

VQ = (QR - QS) \* PS

VQ: Variación de cantidades

VP: (PR - PS) \* QR

VP: Variación en el precio

||||| : |||

VMOD: CRM O - CSM O

VMOD: Variación mano obra directa  
CRM O: Costo real mano obra directa  
CSM O: Costo estándar mano obra directa

CRM O: HR \* TR

HR: Horas hombre reales  
TR: Tarifa real

CSM O = HS x TS x Unidades Equivalentes

HS: Horas estándar  
TS: Tarifa estándar

VE = (HR - HS) \* TS

VE: Variación de eficiencia

VT = (TR - TS) \* HR

VT: Variación de tarifa

||||| : |||

VCF = CFR - CFS

CFR: Carga Fabril Real

CFS = (CFP/ HP) \* HS

CFS: Carga Fabril Estándar  
CFP: Carga Fabril Presupuestada  
HP: Horas Presupuestadas  
HS: Horas Estándar

VP = CFR - CFPNR

VP = Variación Precio

CFPNR: Carga Fabril Presupuestada a Nivel Real.

CFR: Carga Fabril Real

VE = (HR - HS) \* CFV

HR: Horas Reales  
HS: Horas Estándar  
CFV: Carga Fabril Variable

CFV Carga Fabril Variable

$$VC = (HP - HS) \left( \frac{CFF}{HP} \right)$$

HP: Horas Presupuestadas  
HS: Horas Estándar  
CFF: Carga Fabril Fija



||| ||| ||| |||

CSMP =  $(10.000 + 200 + (800 * 0.7)) * 1 * 1.050$   
 CSMP = 11.298.000  
 VMP =  $11.000.000 - 11.298.000 = 298.000$  Favorable  
 VQ =  $(11.000 - (10.000 + 200 + (800 * 0,7))) * 1 * 1.050$   
 VQ =  $(11.000 - 10.760) * 1.050 = 252.000$  Desfavorable  
 VP =  $(1.000 - 1.050) * 11.000 = 550.000$  Favorable  
 298.000 Favorable

|| || || || ||

CSMP =  $(10.000 + 200 + (800 * 0,7)) * 10 * 800$   
 CSMP = 86.080.000  
 VMP =  $117.000.000 - 86.080.000 = 30.920.000$  Desfavorable  
 VQ =  $(130.000 - (10.000 + 200 + (800 * 0,7) * 10)) * 800$   
 VQ =  $(130.000 - 107.600) * 800 = 17.920.000$  Desfavorable  
 VP =  $(900 - 800) * 130.000 = 13.000.000$  Desfavorable  
 30.920.000 Desfavorable

|| || || || || || || || || || || || || || ||

|| || || || || || || || || || || || || || ||

VM0: CRM0 - CSM0  
 CSM0 =  $1.5 * 5.400 * (10.000 + 200 + 800 * 0.6) = 86.508.000$   
 VM0 =  $97.401600 - 86.508000:$   
 VM0: 10.893600 Desfavorable  
 VE = (HR - HS) TS  
 VE: =  $(17088 - 16020) * 5400$   
 VE: 5.767.200 Desfavorable  
 VT = (TR - TS) \* HR  
 VT =  $(5700 - 5400) * 17.088$   
 VT = 5.126.400 Desfavorable

| | | | | | | | | | | | | | | | | |

VM O: CRM O - CSM O

CSM O:  $(10.000 + 200) * 1.3 \text{ horas} * 5.800$

Recuerde que no quedaron unidades en proceso en el departamento de costura

CSM O: 76.908.000

VM O:  $85.226.400 - 76.908.000$ :

VM O: 8.318.400

Desfavorable

HS =  $(10.000 + 200) * 1.3 \text{ horas}$

HS = 13.260 horas estándar

VE:  $(HR - HS) TS$

VE:  $(14.952 - 13.260) * 5.800$

VE: 9.813.600

Desfavorable

VT =  $(TR - TS) * HR$

VT =  $(5.700 - 5.800) * 14.952$

VT = 1.495.200

Favorable

| | | | | | | | | | | | | | | | | |

VM O: CRM O - CSM O

CSM O =  $(10.000 + 200) * 1.2 \text{ horas} * 5.000$

CSM O = 61.200.000

VM O =  $109.576.800 - 61.200.000$ :

VM O = 48.376.800

Desfavorable

HS =  $(10.000 + 200) * 1.2 \text{ horas}$

HS = 12.240 horas estándar

VE =  $(HR - HS) TS$

VE =  $(19.224 - 12.240) * 5.000$

VE = 34.920.000

Desfavorable

| | | | | | | | | | | | | | | | | |

VT =  $(TR - TS) * HR$

VT =  $(5700 - 5000) * 19.224$

VT = 13.456.800

Desfavorable

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 129 130 131 132 133 134 135 136 137 138 139 140 141 142 143 144 145 146 147 148 149 150 151 152 153 154 155 156 157 158 159 160 161 162 163 164 165 166 167 168 169 170 171 172 173 174 175 176 177 178 179 180 181 182 183 184 185 186 187 188 189 190 191 192 193 194 195 196 197 198 199 200 201 202 203 204 205 206 207 208 209 210 211 212 213 214 215 216 217 218 219 220 221 222 223 224 225 226 227 228 229 230 231 232 233 234 235 236 237 238 239 240 241 242 243 244 245 246 247 248 249 250 251 252 253 254 255 256 257 258 259 260 261 262 263 264 265 266 267 268 269 270 271 272 273 274 275 276 277 278 279 280 281 282 283 284 285 286 287 288 289 290 291 292 293 294 295 296 297 298 299 300 301 302 303 304 305 306 307 308 309 310 311 312 313 314 315 316 317 318 319 320 321 322 323 324 325 326 327 328 329 330 331 332 333 334 335 336 337 338 339 340 341 342 343 344 345 346 347 348 349 350 351 352 353 354 355 356 357 358 359 360 361 362 363 364 365 366 367 368 369 370 371 372 373 374 375 376 377 378 379 380 381 382 383 384 385 386 387 388 389 390 391 392 393 394 395 396 397 398 399 400 401 402 403 404 405 406 407 408 409 410 411 412 413 414 415 416 417 418 419 420 421 422 423 424 425 426 427 428 429 430 431 432 433 434 435 436 437 438 439 440 441 442 443 444 445 446 447 448 449 450 451 452 453 454 455 456 457 458 459 460 461 462 463 464 465 466 467 468 469 470 471 472 473 474 475 476 477 478 479 480 481 482 483 484 485 486 487 488 489 490 491 492 493 494 495 496 497 498 499 500 501 502 503 504 505 506 507 508 509 510 511 512 513 514 515 516 517 518 519 520 521 522 523 524 525 526 527 528 529 530 531 532 533 534 535 536 537 538 539 540 541 542 543 544 545 546 547 548 549 550 551 552 553 554 555 556 557 558 559 560 561 562 563 564 565 566 567 568 569 570 571 572 573 574 575 576 577 578 579 580 581 582 583 584 585 586 587 588 589 590 591 592 593 594 595 596 597 598 599 600 601 602 603 604 605 606 607 608 609 610 611 612 613 614 615 616 617 618 619 620 621 622 623 624 625 626 627 628 629 630 631 632 633 634 635 636 637 638 639 640 641 642 643 644 645 646 647 648 649 650 651 652 653 654 655 656 657 658 659 660 661 662 663 664 665 666 667 668 669 670 671 672 673 674 675 676 677 678 679 680 681 682 683 684 685 686 687 688 689 690 691 692 693 694 695 696 697 698 699 700 701 702 703 704 705 706 707 708 709 710 711 712 713 714 715 716 717 718 719 720 721 722 723 724 725 726 727 728 729 730 731 732 733 734 735 736 737 738 739 740 741 742 743 744 745 746 747 748 749 750 751 752 753 754 755 756 757 758 759 760 761 762 763 764 765 766 767 768 769 770 771 772 773 774 775 776 777 778 779 780 781 782 783 784 785 786 787 788 789 790 791 792 793 794 795 796 797 798 799 800 801 802 803 804 805 806 807 808 809 810 811 812 813 814 815 816 817 818 819 820 821 822 823 824 825 826 827 828 829 830 831 832 833 834 835 836 837 838 839 840 841 842 843 844 845 846 847 848 849 850 851 852 853 854 855 856 857 858 859 860 861 862 863 864 865 866 867 868 869 870 871 872 873 874 875 876 877 878 879 880 881 882 883 884 885 886 887 888 889 890 891 892 893 894 895 896 897 898 899 900 901 902 903 904 905 906 907 908 909 910 911 912 913 914 915 916 917 918 919 920 921 922 923 924 925 926 927 928 929 930 931 932 933 934 935 936 937 938 939 940 941 942 943 944 945 946 947 948 949 950 951 952 953 954 955 956 957 958 959 960 961 962 963 964 965 966 967 968 969 970 971 972 973 974 975 976 977 978 979 980 981 982 983 984 985 986 987 988 989 990 991 992 993 994 995 996 997 998 999 1000 1001 1002 1003 1004 1005 1006 1007 1008 1009 1010 1011 1012 1013 1014 1015 1016 1017 1018 1019 1020 1021 1022 1023 1024 1025 1026 1027 1028 1029 1030 1031 1032 1033 1034 1035 1036 1037 1038 1039 1040 1

CFR: CFF + CFV

CFR: 120.640.000 + 11.690.000

CFR: 132.330.000

$$CFP = ((12.000.000 + 2.900 * 40.000) = 128.000.000$$

|                            |        |
|----------------------------|--------|
| Presupuesto de ventas      | 9.800  |
| Inventario inicial         | 900    |
| Inventario final           | -700   |
| Total a producir           | 10.000 |
| Tiempo estándar por unidad | 4      |
| Total horas presupuestadas | 40.000 |

|                                                            |                            |
|------------------------------------------------------------|----------------------------|
| Terminadas y transferidas                                  | $10.000 \times 4 = 40.000$ |
| Terminadas y no transferidas                               | $2.00 \times 4 = 800$      |
| Proceso con el 60% hasta corte $800 \times 0.6 \times 1.5$ | 720                        |
| Total horas estándar                                       | 41.520                     |

$$\text{VCF} = \text{CFR} - \text{CFS} = 132,330,000 - 132,864,000 = 534,000 \text{ Favorable}$$

Horas Reales = 51.264

$$\text{CFPNR} = 12.000.000 + 2.900(51.264) = 160.665.600$$

$$\text{Variación Presupuesto} = \text{Carga Fabril Presupuestada Nivel Real} - \text{Carga Fabril Real}$$

$$VP = CFPNR - CFR = 160.665.600 - 132.330.000 = 28.335.600 \text{ Favorable}$$

$$\text{Variación Eficiencia} = (\text{Horas Reales} - \text{Horas Estándar}) \text{ Carga Fabril Variable}$$

$$VE = (HR - HS) CFV = (51.264 - 41.520) 2900 = 28.257.600 \quad \text{Desfavorable}$$

Variación Capacidad = (Horas Presupuestadas - Horas Estándar) Carga Fabril Fija por unidad

$$VC = (HP - HS) CFFud$$

$$VC = (40.000 - 41.520) \left( \frac{12.000.000}{40.000} \right) = 456.000 \text{ Favorable}$$

|                       |            |              |
|-----------------------|------------|--------------|
| Variación Presupuesto | 28.335.600 | Favorable    |
| Variación Eficiencia  | 28.257.600 | Desfavorable |
| Variación Capacidad   | 456.000    | Favorable    |
| Total Variación       | 534.000    | Favorable    |

||||| | | ||||| || |

| ||||| |||| |

||| |

$$VMP = CRMP - CSMP$$

$$CSMP = (UTT + UNT + UPP \text{ por el grado de terminación para material}) * Qs * Ps$$

$$CSMP = (4000 + 400 + 400 * 1.) * 2.8 * 58.000 = 779.520.000$$

$$VMP = CRMP - CSMP$$

$$VMP = 778.800.000 - 779.520.000 = 720.000 \text{ Desfavorable}$$

$$VQ = (Qr - Qs) * Ps$$

$$VQ = (13.200 - ((4.000 + 400 + 400) * 2.8)) * 58.000 = 13.920.000 \text{ Favorable}$$

$$VP = (Pr - Ps) * Qr$$

$$VP = (59.000 - 58.000) * 13.200 = 13.200.000 \text{ Desfavorable}$$

|| ||| |

$$VMP = CRMP - CSMP$$

$$CSMP = (4.000 + 400 + 400) * 2 * 12.000$$

$$CSMP = 115.200.000$$

$$VMP = 137.280.000 - 115.200.000 = 22.080.000 \text{ Desfavorable}$$

$$VQ = (10.560 - ((4.000 + 400 + 400) * 2.0)) * 12.000$$

$$VQ = (10.560 - 9.600) * 12.000 = 11.520.000 \text{ Desfavorable}$$

$$VP = (13.000 - 12.000) * 10.560 = 10.560.000 \text{ Desfavorable}$$

||| ||| ||| ||| |||

$$VMP = CRMP - CSMP$$

$$CSMP = (4.000 + 400 + 400) \times 1 \times 2.500$$

$$CSMP = 12.000.000$$

$$VMP = 14.400.000 - 12.000.000 = 2.400.000$$

Desfavorable

$$VQ = (4800 - 4800) \times 2.500 = 0$$

$$VP = (3.000 - 2.500) \times 4.800 = 2.400.000$$

Desfavorable

|| ||| ||| ||| |||

$$CSMP = (4.000 + 400 + 400) \times 5 \times 1.200 = 28.800.000$$

$$VMP = 32.208.000 - 28.800.000 = 3.408.000$$

Desfavorable

$$VQ = (26.400 - 24.000) \times 1.200 = 2.880.000$$

$$VP = (1.220 - 1.200) \times 26.400 = 528.000$$

Desfavorable

|| ||| ||| ||| ||| ||| ||| ||| ||| |||

|| ||| ||| ||| ||| ||| ||| ||| ||| |||

$$VMO = CRM O - CSM O$$

$$CSM O = 1.75 \times 5.900 \times (4000 + 400 + 400) = 49.560.000$$

$$VMO = 52.800.000 - 49.560.000 = 3.240.000$$

Desfavorable

$$VE: (HR - HS) TS$$

$$VE = (8.800 - 8.400) \times 5.900 = 2.360.000$$

Desfavorable

$$VT = (TR - TS) \times HR$$

$$VT = (6.000 - 5.900) \times 8.800 = 880.000$$

Desfavorable

|| ||| ||| ||| ||| ||| ||| ||| ||| |||

$$VMO: CRM O - CSM O$$

$$CSM O = 1.50 \times 5.600 \times (4000 + 400 + 400) = 40.320.000$$

$$VMO = 47.520.000 - 40.320.000 = 7.200.000$$

$$VE: (HR - HS) TS$$

$$VE = (7.920 - 7.200) \times 5.600 = 4.032.000$$

Desfavorable

$$VT = (TR - TS) \times HR$$

$$VT = (6.000 - 5.600) \times 7.920 = 3.168.000$$

Desfavorable



$$VCF = (CFR - CFS)$$

$$VCF = CFR - CFS = 122.560.000 - 121.286.880 = 1.273.120 \text{ Desfavorable}$$

$$\text{Horas Reales} = 32.120$$

$$CFPNR = 15.000.000 + 3.900(32.120) = 140.268.000$$

$$\text{Variación Presupuesto} = \text{Carga Fabril Presupuestada Nivel Real} - \text{Carga Fabril Real}$$

$$VP = CFPNR - CFR = 140.268.000 - 122.560.000 = 17.708.000 \quad \text{Favorable}$$

$$\text{Variación Eficiencia} = (\text{Horas Reales} - \text{Horas Estándar}) \text{Carga Fabril Variable}$$

$$VE = (HR - HS) CFV = (32.120 - 29.640) 3.900 = 9.672.000 \quad \text{Desfavorable}$$

$$\text{Variación Capacidad} = (\text{Horas Presupuestadas} - \text{Horas Estándar}) \text{Carga Fabril Fija por unidad}$$

$$VC = (HP - HS) CFFud.$$

$$VC = (78.125 - 29.640) \left( \frac{15.000.000}{78.125} \right) = 9.309.120 \quad \text{Desfavorable}$$

|                       |            |              |
|-----------------------|------------|--------------|
| Variación presupuesto | 17.708.000 | Favorable    |
| Variación eficiencia  | 9.672.000  | Desfavorable |
| Variación capacidad   | 9.309.120  | Desfavorable |
| Total variación       | 1.273.120  | Desfavorable |

## EJEMPLO 5.2 COSTOS ESTANDAR

### CASO EMPRESA EL BUEN PASO

La compañía *El Buen Paso*, fabrica muñecas de un solo tipo y lleva un sistema de costos estándar. Para determinar los costos de producción, los ingenieros y personal responsable, estableció los siguientes costos estándar para cada elemento del costo

1. Materiales

- Material A: 5 kilos a \$2.200 cada kilo.

- Operación X: 8 horas por unidad a \$3.500 hora.

- Costos indirectos presupuestados fijos \$3.600.000.
- Costos indirectos presupuestados variables para toda la producción \$3.200.000.
- La compañía aplica los costos indirectos a la producción con base en las horas de mano de obra directa y para el periodo presupuesta una producción de 9.500 unidades.

Datos reales en el primer trimestre son los siguientes:

|                              |                |
|------------------------------|----------------|
| Terminadas y transferidas    | 5.000 Unidades |
| Terminadas y no transferidas | 1.000 Unidades |
| Parcialmente procesadas      | 3.000 Unidades |
| Grado terminación            | Material 75%   |
|                              | Mano Obra 50%  |

$$VP = (PR - PS)QR$$

$$\text{Costo Estándar Material} = (5)(2.200)(5.000 + 1.000 + (3.000 \cdot 0.75)) = 90.750.000$$

Costo Real de Material por Unidad

$$\text{Costo Promedio Ponderado} = \frac{(20.000)(2.300) + (30.000)(2.400)}{50.000} = \frac{118.000.000}{50.000} = 2.360$$

$$3.850.000 = (QR - 41.250)2.200$$

$$QR = 43.000$$

$$\text{Costo Real de la Materia Prima} = (43.000)(2.360) = 101.480.000$$

$$VP = (2.360 - 2.200)43.000 = 6.880.000 \quad \text{Desfavorable}$$

Variación Material = Costo Real Material - Costo Estándar

$$\text{Variación Material} = 101.480.000 - 90.750.000 = 10.730.000 \quad \text{Desfavorable}$$

| | | | | | | |

$$VE = (HR - HS)TS$$

$$HS = (5.000 + 1.000 + (3.000)(0.50))8 = 60.000$$

$$VE = (64.000 - 60.000)3.500 = 14.000.000 \quad \text{Desfavorable}$$

$$-3.200.000 = (TR - 3.500)64.000$$

$$TR = 3.450$$

$$\text{Costo Real Mano Obra} = (3.450)(64.000) = 220.800.000$$

$$\text{Costo Estándar Mano Obra} = (5.000 + 1.000 + (3.000)(0.5))(8)(3.500) = 210.000.000$$

$$\text{Variación Mano Obra} = 220.800.000 - 210.000.000 = 10.800.000 \quad \text{Desfavorable}$$

| | | | | | | |

$$\text{Horas Reales} = 64.000$$

$$\text{Horas Presupuestadas} = (8100)(8) = 64.800$$

$$\text{Horas Estándar} = 60.000$$

$$\text{Carga Fabril Presupuestada} = 3.600.000 + 77.760.000 = 81.360.000$$

$$\text{Carga Fabril Estándar} = \left[ \frac{81.360.000}{64.800} \right] 60.000 = 75.333.333$$

$$\text{Carga Fabril Presupuestada Nivel Real} = 3.600.000 + 1.200(64.000) = 80.400.000$$

$$\text{Variación Carga Fabril} = \text{Carga Fabril Real} - \text{Carga Fabril Estándar}$$

$$-800.000 = \text{Carga Fabril Real} - 75.333.333$$

$$\text{Carga Fabril real} = 74.533.333$$

$$\text{Variación Presupuesto} = 80.400.000 - 74.533.333 = 5.866.667 \text{ Favorable}$$

$$\text{Variación Eficiencia} = (64.000 - 60.000)1.200 = 4.800.000 \text{ Desfavorable}$$

$$\text{Variación Capacidad} = (64.800 - 60.000)(3.600.000/64.800) = 266.666 \text{ Desfavorable}$$

### **EJEMPLO 5.3**

#### **CASO ZAPATOS SPORT LTDA**

*Zapatos Sport Ltda.*, es una empresa radicada en Manizales, con mas de 15 años de experiencia en la producción y comercialización de zapatos deportivos. El proceso productivo es realizado en tres departamentos completamente definidos y denominados así: Curtido, moldeado y acabado. En el departamento de curtido, se recibe el cuero que es procesado y cortado, cada una de las partes es llevada enseguida al departamento de moldeado, en donde se cosen y pegan manualmente las distintas partes, que luego se unen a la suela, conformando entonces la estructura del zapato. Realizado esto, cada unidad es llevada al departamento de acabado, para prensar cada unidad fabricada y dar los últimos toques para ponerlo en condiciones de comercialización.

Los costos reales y estándar, así como el flujo de unidades producidas para cada departamento durante el periodo en cuestión, se muestran en los cuadros de enseguida. El interés se centra en establecer las variaciones para cada uno de los elementos del costo y hacer la descomposición correspondiente.

| Material Directo                          | 2,3 | Yardas a      | \$ 11.000          |     |       |          |   |       |          |
|-------------------------------------------|-----|---------------|--------------------|-----|-------|----------|---|-------|----------|
| Mano de Obra Directa                      | 1,5 | horas         | \$ 5.600           | 2,5 | horas | \$ 6.000 | 3 | horas | \$ 5.000 |
| Carga Fabril Variable para toda la planta |     | \$ 5.000      | por par de zapatos |     |       |          |   |       |          |
| Carga Fabril Fija                         |     | \$ 22.000.000 |                    |     |       |          |   |       |          |

La información sobre unidades en el periodo es como sigue:

| Unidades transferidas | 30.000 | 25.000 | 22.000 |
|-----------------------|--------|--------|--------|
| Unidades en Proceso   | 4.000  | 5.000  | 2.000  |
| Material              | 50%    |        |        |
| Mano de Obra          | 60%    | 40%    | 35%    |
| Carga Fabril          | 60%    | 40%    | 35%    |

Durante el periodo los costos reales incurridos fueron así:

| Horas Reales M O D       | 52.000         | 60.000         | 70.000         |
|--------------------------|----------------|----------------|----------------|
| Costo Mano o de Obra     | \$ 265.000.000 | \$ 410.000.000 | \$ 343.000.000 |
| Carga Fabril Real        | \$ 170.000.000 |                |                |
| Horas Presupuestadas     | 50.000         | 70.000         | 65.000         |
| Yardas Cuero Consumida   | 75.000         |                |                |
| Costo material Consumido | \$ 810.000.000 |                |                |

| Información Horas Hombre |        |        |        |         |
|--------------------------|--------|--------|--------|---------|
| Horas Reales             | 4.500  | 4.700  | 3.500  | 12.700  |
| Horas Presupuestadas     | 50.000 | 70.000 | 65.000 | 185.000 |
| Horas Estándar           | 48.600 | 67.500 | 68.100 | 184.200 |

NOTA: EL DESARROLLO DE ESTE EJERCICIO LO ENCUENTRA EN EL CD QUE ACOMPAÑA EL TEXTO Y SE IDENTIFICA COMO EJEMPLO 5.3 CASO ZAPATOS SPORT LTDA.

### EJEMPLO 5.4

## CASO EMPRESA LÁCTEOS S.A.

La compañía *LACTEOS S.A.*, ubicada en la ciudad de Manizales y dedicada al procesamiento de leche y sus derivados, ha contratado a un grupo de estudiantes de Administración de Empresas de la Universidad Nacional, para que hagan recomendaciones y controles sobre el proceso productivo y los costos incurridos. Para esto se les suministra la información que se ofrece enseguida, junto con el costo correspondiente al de mes de noviembre del 2006.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32

Diariamente ingresa a la planta de procesamiento 2.300 litros de leche cruda en promedio que es analizada detenidamente para ser enviada al departamento 1 a fin de que se efectúe la pasteurización.

De la leche que procesa el departamento 1, cerca del 60% se envía al departamento N° 2 donde se adicionan frutas y otros ingredientes para elaborar yogurt; el restante 40 % se envía al departamento número 3 donde por medio de un químico y tratamientos especiales se convierte en queso, el cual es empacado en unidades de kilogramo.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100

Es importante tener presente que en el departamento 1 el único material que se consume es la leche que se pasteuriza y por efectos del proceso productivo se sabe que a nivel estándar se debe perder un 5% de la cantidad que ingresa a producción. El departamento de compra tiene establecido un precio estándar por litro de leche de \$520. Sin embargo por el invierno que se presento, al parecer este estándar no se pudo cumplir, existiendo una posible variación de precio favorable. En lo que hace referencia a la mano de obra, en este departamento laboran varios operarios y se tiene establecido una tarifa estándar por hora laborada de \$2.900, y los estudios han establecido que se requiere 1 minuto de tiempo por litro llevado a producción.



En este departamento se produce el yogurt y la única materia prima que se añade es la fruta, la cual se compra por kilos a un costo de 200 kilo, haciéndose necesario 0.85 kilos de fruta por litro procesado. En lo que hace referencia a la mano de obra, la tarifa estándar por hora laborada es de \$2200. La eficiencia se mide por la cantidad de kilos de fruta que procese cada operario y se tiene establecido un total de 23 kg por hora laborada.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

El departamento 3 se encarga de elaborar el queso, el cual es producido con la leche que recibe del departamento 1, sin requerir material adicional. Lo dispendioso esta en la mano obra por el tiempo que se requiere en el proceso. La tarifa estándar de mano de obra es de \$ 3.200 y la eficiencia se mide por la cantidad de kilos de unidad terminada por hora laborada, la cual debe ser de 4 kilos.

Los costos indirectos de fabricación incurridos durante el periodo, se suministran en el siguiente cuadro, junto con la información necesaria para efectuar la asignación de la carga fabril. La asignación de los costos de los departamentos productivos a los de servicio, se hace por el método directo. La mano de obra indirecta, cuando no se identifique a que departamento corresponde, se asigna con base a la producción equivalente de mano de obra.

|                            | 39.865     | 14.819    | 9.003      |
|----------------------------|------------|-----------|------------|
| Al departamento 2          | 23.919     |           |            |
| Al departamento 3          | 15.946     |           |            |
| Terminadas no transferidas | 12.561     | 3.257     | 2.986      |
| Proceso                    | 17.894     | 5.843     | 3.957      |
| Material                   | 1.0        | 0.5       | 1.0        |
| Mano obra                  | 0.6        | 0.5       | 0.3        |
| Carga fabril               | 0.6        | 0.5       | 0.3        |
| Horas hombre laboradas     | 1.192      | 925       | 3.200      |
| Material recibido          | 70.320     | 20.998    |            |
|                            |            |           |            |
| material                   | 36.003.840 | 4.728.109 | -          |
| mano obra                  | 3.948.117  | 2.287.758 | 10.560.000 |
| carga fabril               | 2.300.000  | 657.893   | 703.820    |

| Del proceso anterior    |            |        |            |        |            |          |
|-------------------------|------------|--------|------------|--------|------------|----------|
| Recibidas en el periodo |            |        | 14.612.630 | 610,92 | 9.741.754  | 610,92   |
|                         |            |        | 14.612.630 | 610,92 | 9.741.754  | 610,92   |
|                         |            |        |            |        |            |          |
| Material                | 36.003.840 | 512,00 | 4.728.109  | 225,17 | 0          |          |
| Mano de obra            | 3.948.117  | 62,51  | 2.287.758  | 108,95 | 10.560.000 | 801,45   |
| Carga fabril            | 2.300.000  | 36,41  | 657.893    | 31,33  | 703.820    | 53,42    |
|                         | 42.251.957 | 610,92 | 7.673.760  | 365,46 | 11.263.820 | 854,87   |
|                         | 42.251.957 | 610,92 | 22.286.391 | 976,38 | 21.005.574 | 1.465,79 |
|                         |            |        |            |        |            |          |
| Terminadas transferidas | 24.354.384 |        | 14.469.007 |        | 13.196.498 |          |
| Al departamento 2       | 14.612.630 |        |            |        |            |          |
| Al departamento 3       | 9.741.754  |        |            |        |            |          |
| Terminadas y retenidas  | 7.673.784  |        | 3.180.077  |        | 4.376.846  |          |
| Proceso material        | 9.161.728  |        | 657.848    |        |            |          |
| Proceso mano de obra    | 671.104    |        | 318.309    |        | 951.403    |          |
| Proceso carga fabril    | 390.956    |        | 91.536     |        | 63.411     |          |
| Proceso anterior        | 0          |        | 3.569.614  |        | 2.417.416  |          |
|                         |            |        |            |        |            |          |

NOTA: El desarrollo de este ejercicio lo encuentra en el CD que acompaña el texto y se identifica como Ejemeplo 5.3 caso ZAPATOS SPORT LTDA.



| , | || | | | | | | | | | | | | | | | |  
 | | | | | | | | | | | | |

*Los ejercicios aquí enunciados, puede observar su desarrollo en el CD que acompaña el documento, para lo cual solamente debe buscar el nombre del ejercicio y ubicar el nombre del archivo ya que son los mismos*

Enseguida se encuentran un conjunto de ejercicios de distinta índole que comprenden todo los temas vistos, ofreciendo en este aparte su enunciado y dejando al lector la inquietud para que vaya al CD que acompaña el documento y observe su desarrollo. Es importante que se haga esto, ya que cada uno de los ejercicios planteados cuenta con cierta complejidad, que al estudiarse y comprender su desarrollo, fortalecen más el proceso de aprendizaje y profundizan más sobre los conocimientos adquiridos, siendo ricos por la experiencia práctica que ellos contienen, además de ser el resultado de distintas situaciones encontradas en diferentes empresas a lo largo de los años de la experiencia adquirida.

Para su identificación, cada ejercicio se identifica con un nombre que es el mismo con el cual se nombró el archivo que lo guarda en la parte de sistemas. Pero para facilitar la visualización en los procesos de cálculo, es prudente manejar las líneas de auditoría con que cuenta el sistema Excel, las cuáles se activan de la siguiente manera.

- Diríjase a Excel en el comando de herramientas y busque auditoría
- De clic en auditoría y sale una ventana en la parte de abajo active la opción mostrar barra de auditoría
- Con el mouse arrastre la barra de auditorías a la parte inferior o superior de la pantalla y fíjela allí.
- Ubíquese en una celda que esté formulada y de clic en la primer figura que aparece en el comando de auditoría, encuentra unas líneas, las cuales le indican las celdas que están interviniendo en la realización de la operación que determinó el valor de la celda en la que se encuentra situado, tal como se muestra en la figura.

|                                          | Depto No 1 |           | Depto No 2 |           | Depto No 3 |             |
|------------------------------------------|------------|-----------|------------|-----------|------------|-------------|
| Terminadas Transferidas                  | 32.000     |           | 22.000     |           | 15.000     |             |
| Terminadas No Transferidas               | 8.000      |           | 3.000      |           | 6.000      |             |
| Proceso                                  | 6.000      |           | 6.000      |           | 8.000      |             |
| Material                                 | 0,60       |           | 0,60       |           | 0,40       |             |
| Mono Obra                                | 0,50       |           | 0,40       |           | 0,30       |             |
| Carga Fabril                             | 0,50       |           | 0,40       |           | 0,30       |             |
| Unidades Perdidas                        |            |           | 1.000      |           |            |             |
| <b>Costos Generados por Departamento</b> |            |           |            |           |            |             |
| Material                                 | 22.000.000 |           | 25.000.000 |           | 22.000.000 |             |
| Mano Obra                                | 10.000.000 |           | 8.000.000  |           | 10.000.000 |             |
| Carga Fabril                             | 5.000.000  |           | 4.000.000  |           | 5.000.000  |             |
| <b>Costos Por Distribuir</b>             |            |           |            |           |            |             |
| Del Proceso Anterior                     |            |           |            |           |            |             |
| Recibidas en el Periodo                  |            |           | 27.309.580 | 853,42437 |            |             |
| Cto Adicional uds Perdidas               |            |           |            | 27,52982  |            |             |
| <b>Total Proceso Anterior</b>            |            |           | 27.309.580 | 880,95418 |            |             |
| <b>De Este Proceso</b>                   |            |           |            |           |            |             |
| Material                                 | 22.000.000 | 504,58716 | 25.000.000 | 874,12587 | 22.000.000 | 909,09091   |
| Mano Obra                                | 10.000.000 | 232,55814 | 8.000.000  | 291,97080 | 10.000.000 | 427,35043   |
| Carga Fabril                             | 5.000.000  | 116,27907 | 4.000.000  | 145,98540 | 5.000.000  | 213,67521   |
| <b>Total Este Proceso</b>                | 37.000.000 | 853,42437 | 37.000.000 | 1.312,08  | 37.000.000 | 1.550,11655 |
| <b>Total Acumulado</b>                   | 37.000.000 | 853,42437 | 64.309.580 | 2.193,04  | 37.000.000 | 1.550,11655 |

## 6.1 EJERCICIO POR ÓRDENES

### CASO VACA FLORA

#### 1. IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA

La empresa "PELUCHES ANIMANIACS LTDA" es una empresa dedicada a la fabricación de muñecos y productos de expresión social; está básicamente dedicada a la creación de personajes que cautivan con su dulzura y ternura a jóvenes que desean expresar sentimientos de afecto, amor y amistad.

"PELUCHES ANIMANIACS LTDA", produce 2 tipos de peluche: el primero, con referencia 001 es la jirafa lupita y el segundo, con referencia 002 es la vaca flora.

Sus clientes son principalmente "Tiendas especializadas en Regalos y Detalles" que comparten una política de calidad y diseño.

## 2. PRODUCTOS

### 2.1 JIRAFa "LUPITA"

#### Descripción del producto

La jirafa "Lupita", es un peluche que mide 45 cms de largo por 23 cms de ancho, de color amarillo con manchas naranjas. Consta de 17 piezas desglosadas así:

- 4 que corresponden a cada una de las patas.
- 1 que conforma toda la parte del cuello.
- 4 que se utilizan en la elaboración de la cabeza.
- 4 para la elaboración del cuerpo.
- 2 para cada una de las orejas.
- 2 para cada antena.



Se distingue por llevar zapatos de color azul y una crin naranja que recorre todo su cuello en la parte posterior.

#### Especificaciones técnicas

##### Materia prima directa

- 50 x 50 cm de peluquín amarillo con manchas naranjas.
- 15 cm de lana referencia 35, color naranja.
- 2 pares de zapatos azules con amarillo.

##### Materia prima indirecta

- Cinta azul oscuro.
- Vinilo negro.
- Hilo habano y amarillo
- Algodón
- Ojos Referencia 024

#### Proceso productivo

- Departamento de corte: siguiendo unos patrones de medida establecidos (moldes), se cortan de la tela peluquín amarilla con manchas naranjas, las 17 piezas que conforman el cuerpo de la jirafa, igualmente se le hacen las líneas donde irán los ojos, la boca y donde se colocará la crin (conjunto de cerdas que tienen algunos animales en la cervice, en la parte superior del cuello); estas piezas se fijan por medio de una basta, luego de esto se pasa al departamento de costura.

- Departamento de costura: En él se unen las piezas con fileteadoras y máquinas de coser industriales, y a su vez van siendo rellenas con el algodón dándole la forma deseada, cuando se está cosiendo la parte posterior del cuello se irán colocando pequeñas tiras de lana que conformarán la crin. Después de estar totalmente cosida y rellena la jirafa es transferida al departamento de acabado.
- Departamento de acabado: En este departamento se le pegan los zapatos, al igual que los ojos y la cinta que adorna su cuello. Se pinta su boca, y con esto queda la jirafa totalmente terminada.

## 2.2 VACA "FLORA"

### Descripción del producto

La vaca flora mide 45 cms de alto por 26 de ancho, está conformada por 17 piezas así:

- 4 piezas para el cuerpo.
- 4 para la cabeza.
- 4 para las patas.
- 2 para las orejas.
- 2 para los cachos.
- 1 para el cuello.



Se distingue por llevar zapatos de color rojo y un copete color negro.

### Especificaciones técnicas

#### Materia Prima Directa

- 60 x 60 cm de peluquín blanco con manchas negras.
- 25 x 25 cm de peluquín blanco.
- 2 pares de zapatos rojos con amarillo.

#### Materia prima Indirecta

- Cinta roja.
- Vinilo negro.
- Hilo blanco y negro.
- Un par de ojos referencia 024
- Lana referencia 35, color negra
- Algodón

## Proceso productivo

- Departamento de corte: siguiendo unos patrones de medida establecidos (moldes), se cortan de la tela peluquín blanca con manchas negras, las 17 piezas que conforman el cuerpo de la vaca, igualmente se le hacen las líneas donde irán los ojos, la boca y donde se colocará el copete; estas piezas se fijan por medio de una basta, luego de esto se pasa al departamento de costura.
- Departamento de costura: con la fileteadora une el peluquín blanco pedido a almacén con las partes cortadas de peluquín blanco con manchas negras del departamento anterior, y van siendo rellenas con el algodón, dándole la forma deseada, cuando se esté cosiendo la parte superior de la cabeza se irán colocando pequeñas tiras de lana negra que conformarán el copete. Después de estar totalmente cosida y rellena la vaca es trasladada al departamento de acabado
- Departamento de acabado: En este departamento se le pegan los zapatos, al igual que los ojos y la cinta roja que adorna su cuello. Se pinta su boca, y con esto queda la vaca totalmente terminada.

## INFORMACION DE MATERIAL

El siguiente es el movimiento de materia prima directa para cada uno de los productos que fabrica la empresa.

| Movimiento peluquín amarillo con manchas naranjas |                    |                 |             |
|---------------------------------------------------|--------------------|-----------------|-------------|
| Fecha                                             | Concepto           | Cantidad metros | Valor metro |
| Abril 1/2004                                      | Inventario inicial | 87              | 4.600       |
| Abril 5/2004                                      | Compra             | 120             | 4.700       |
| Abril 6/2004                                      | Compra             | 340             | 4.680       |
| Abril 7/2004                                      | Traslado orden 01  | 220             |             |
| Abril 8/2004                                      | Traslado orden 02  | 320             |             |
| Abril 10/2004                                     | Compra             | 450             | 5.200       |
| Abril 12/2004                                     | Compra             | 500             | 5.200       |
| Abril 16/2004                                     | Compra             | 700             | 4.300       |
| Abril 17/2004                                     | Traslado orden 03  | 600             |             |
| Abril 20/2004                                     | Traslado orden 04  | 300             |             |
| Abril 25/2004                                     | Traslado orden 01  | 150             |             |
| Abril 30/2004                                     | Traslado orden 02  | 250             |             |

| Movimiento peluquín blanco con manchas negras |                    |                 |             |
|-----------------------------------------------|--------------------|-----------------|-------------|
| Fecha                                         | Concepto           | Cantidad metros | Valor metro |
| Abril 1/2004                                  | Inventario Inicial | 400             | 3.500       |
| Abril 5/2004                                  | Compra             | 2.600           | 3.700       |
| Abril 6/2004                                  | Compra             | 2.200           | 3.800       |
| Abril 7/2004                                  | Traslado orden 05  | 2.300           |             |
| Abril 8/2004                                  | Traslado orden 06  | 1.900           |             |
| Abril 10/2004                                 | Compra             | 2.500           | 3.700       |
| Abril 12/2004                                 | Compra             | 1.500           | 3.750       |
| Abril 16/2004                                 | Compra             | 1.000           | 3.900       |
| Abril 17/2004                                 | Traslado orden 07  | 1.500           |             |
| Abril 20/2004                                 | Traslado orden 08  | 2.800           |             |

| Movimiento zapatos azules con amarillo |                    |                 |              |
|----------------------------------------|--------------------|-----------------|--------------|
| Fecha                                  | Concepto           | Cantidad metros | Valor unidad |
| Abril 1/2004                           | Inventario Inicial | 850             | 4.600        |
| Abril 5/2004                           | Compra             | 5.000           | 3.500        |
| Abril 10/2004                          | Compra             | 4.000           | 3.600        |
| Abril 17/2004                          | Traslado orden 03  | 6.000           |              |
| Abril 20/2004                          | Traslado orden 04  | 3.000           |              |
| Abril 21/2004                          | Compra             | 9.000           | 3.700        |
| Abril 25/2004                          | Traslado orden 01  | 3.700           |              |
| Abril 30/2004                          | Traslado orden 02  | 5.700           |              |

| Movimiento zapatos rojos con amarillo |                    |                 |              |
|---------------------------------------|--------------------|-----------------|--------------|
| Fecha                                 | Concepto           | Cantidad metros | Valor unidad |
| Abril 1/2004                          | Inventario Inicial | 2.500           | 4.600        |
| Abril 5/2004                          | Compra             | 8.300           | 3.500        |
| Abril 10/2004                         | Compra             | 7.500           | 3.600        |
| Abril 17/2004                         | Traslado orden 05  | 7.000           |              |
| Abril 20/2004                         | Traslado orden 06  | 6.000           |              |
| Abril 21/2004                         | Compra             | 9.100           | 3.700        |
| Abril 25/2004                         | Traslado orden 07  | 4.500           |              |
| Abril 30/2004                         | Traslado orden 08  | 8.000           |              |

| Movimiento lana naranja ref. 035 |                    |                 |              |
|----------------------------------|--------------------|-----------------|--------------|
| Fecha                            | Concepto           | Cantidad metros | Valor unidad |
| Abril 1/2004                     | Inventario inicial | 150             | 2.100        |
| Abril 5/2004                     | Compra             | 650             | 2.200        |
| Abril 10/2004                    | Compra             | 3.800           | 2.300        |
| Abril 17/2004                    | Traslado orden 03  | 3.000           |              |
| Abril 20/2004                    | Traslado orden 04  | 1.500           |              |
| Abril 21/2004                    | Compra             | 5.000           | 2.050        |
| Abril 25/2004                    | Traslado orden 01  | 1.850           |              |
| Abril 30/2004                    | Traslado orden 02  | 2.850           |              |

| Movimiento peluquín en blanco |                    |                 |              |
|-------------------------------|--------------------|-----------------|--------------|
| Fecha                         | Concepto           | Cantidad metros | Valor unidad |
| Abril 1/2004                  | Inventario inicial | 750             | 4.100        |
| Abril 5/2004                  | Compra             | 250             | 4.300        |
| Abril 10/2004                 | Compra             | 250             | 4.500        |
| Abril 17/2004                 | Traslado orden 05  | 230             |              |
| Abril 20/2004                 | Traslado orden 06  | 190             |              |
| Abril 25/2004                 | Traslado orden 07  | 140             |              |
| Abril 30/2004                 | Traslado orden 08  | 250             |              |

#### MANO DE OBRA

La información de personal, junto con los salarios, reportes de tiempo de las labores ejecutadas por cada uno de ellos y en la orden que fue realizada se suministra en el siguiente cuadro, informando también acerca de las horas extras laboradas y demás información necesaria para liquidar las diferentes órdenes.



Nota: Todos los trabajadores laboraron los 30 días del mes.  
La empresa labora de lunes a viernes en un horario de 7 a.m. a 12 m y de 1 p.m. a 5 p.m

## COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN REALES

La compañía liquidará sus órdenes de fabricación al terminar el mes, para lo cual aplica un método directo en la asignación de la carga fabril a los departamentos productivos. La información que posee para ello es la siguiente:

### INFORMACIÓN BÁSICA

|                    |         |
|--------------------|---------|
| Días laborables    | 20      |
| Auxilio transporte | 41.600  |
| Horas diarias      | 9       |
| Prestaciones       | 0.20917 |

### DEPARTAMENTALIZACIÓN

| Concepto                | Departamento Productivo |           |           | Departamento de Servicios |               |                  | Total      |
|-------------------------|-------------------------|-----------|-----------|---------------------------|---------------|------------------|------------|
|                         | Corte                   | Costura   | Acabado   | Restaurante               | Mantenimiento | Recursos Humanos |            |
| Carga Fabril            |                         |           |           |                           |               |                  |            |
| Depreciación            | 290.000                 | 150.000   | 420.000   | 220.000                   | 350.000       | 750.000          | 2.180.000  |
| Material Indirecto      | 2.600.000               | 1.800.000 | 600.000   |                           |               |                  | 5.000.000  |
| Reparaciones            | 1.500.000               |           | 1.500.000 |                           | 2.000.000     | 350.000          | 5.350.000  |
| Servicio de Agua        |                         |           |           |                           |               |                  | 2.600.000  |
| Servicio de Cafetería   |                         |           |           | 12.500.000                |               |                  | 12.500.000 |
| M.O.I Aseo y producción |                         |           |           |                           |               |                  | 8.470.741  |
| Vigilancia              |                         |           |           |                           |               |                  | 2.127.358  |
| Arriendo                |                         |           |           |                           |               |                  | 7.000.000  |
| Energía                 |                         |           |           |                           |               |                  | 4.500.000  |
| Teléfono                |                         |           |           |                           |               |                  | 3.500.000  |
| Total indirectos        | 4.390.000               | 1.950.000 | 2.520.000 | 12.720.000                | 2.350.000     | 1.100.000        | 53.228.099 |

|                        |      |      |      |      |      |     |       |
|------------------------|------|------|------|------|------|-----|-------|
| Kilowatios consumidos  | 1200 | 1900 | 1600 | 800  | 120  | 540 | 6160  |
| No de trabajadores     | 8    | 12   | 7    | 4    | 3    | 2   | 36    |
| Área                   | 1300 | 1500 | 1700 | 600  | 150  | 220 | 5470  |
| % consumo telefónico   | 0,25 | 0,1  | 0,07 | 0,03 | 0,05 | 0,5 | 1     |
| Producción equivalente | 4500 | 2600 | 3800 |      |      |     | 10900 |
| Área                   | 1300 | 1500 | 1700 | 600  | 150  | 220 | 5470  |
| N° trabajadores        |      |      |      | 4    | 3    | 2   | 2     |

Para distribuir los costos de los departamentos de servicios, se deben utilizar las siguientes bases:

|                     |                        |
|---------------------|------------------------|
| Restaurante         | Número de trabajadores |
| Recursos humanos    | N° trabajadores        |
| Mantenimiento       | Horas laboradas        |
| Aseo                | Área                   |
| Servicio de agua    | N° trabajadores        |
| Vigilancia          | N° trabajadores        |
| Arriendo            | Área                   |
| Energía             | kilowatios             |
| Teléfono            | Consumo                |
| Mano obra indirecta | Número de trabajadores |

### 3. INFORMACIÓN DE PRODUCCIÓN

Terminadas y transferidas a almacén de productos terminados

#### 3.1 JIRAFA "LUPITA"

|           |                                            |
|-----------|--------------------------------------------|
| Orden 101 | 1850 unidades                              |
| Orden 102 | 2850 Unidades                              |
| Orden 103 | 3000 Unidades                              |
| Orden 104 | Quedó en proceso en el último departamento |

#### 3.2 VACA "FLORA"

|           |                                                                               |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Orden 105 | 3.500 unidades                                                                |
| Orden 106 | 3.000 Unidades                                                                |
| Orden 108 | 4.000 Unidades                                                                |
| Orden 107 | Quedó en proceso en el último departamento y se espera obtener 2.250 Unidades |

Con la anterior información se solicita liquidar cada una de las órdenes de producción y efectuar el estado de costo de producción para el mes de abril de 2004.

## 6.2 EJERCICIO POR ÓRDENES

### CASO MILK COMPANY S.A.

MILK COMPANY S.A. Es una compañía ubicada en la ciudad de Manizales en la zona industrial Juanchito, cuyo objeto social, es la producción y comercialización de crema de leche y leche condensada. La compañía trabaja con un sistema de órdenes de fabricación. Para la elaboración de sus productos, cuenta con cuatro departamentos productivos y tres departamentos de servicio, realizando el siguiente proceso productivo.

En el departamento 1, denominado *depuración física y normalización de la leche*; se recibe la leche y se le hace un control de calidad antes de iniciar el proceso de depuración física; ésta operación consiste en eliminar la leche de impurezas que haya podido adquirir, primero por medio de un prefiltrado a través de una tela metálica en el momento del vaciado y después por medio de filtración o por centrifugación; luego se procede a la normalización donde es pasteurizada a altas temperaturas (105-110°C) durante unos segundos, con el objetivo de no sólo destruir la mayoría de microorganismo y enzimas, si no que también evitar la coagulación de la leche concentrada en los botes durante el curso de la esterilización.

De allí pasa al departamento 2 denominado *precalentamiento y evaporación*, donde la leche es pasada al cuarto de precalentamiento, allí es sometida a una temperatura de 150°C durante 25 segundos para estabilizarla, luego es evaporada hasta que alcance una densidad de 1.5; terminado el proceso en el departamento 2, se empieza a dividir el proceso productivo para la elaboración de los dos productos, una parte de la leche tratada pasa al departamento 3 denominado *homogeneización y enfriamiento*, que es el encargado de realizar la crema de leche, para lo cual se homogeneiza el producto, para así estabilizar la emulsión de la grasa, evitando que ésta se separe durante el almacenamiento; esto permite que la leche adquiera una consistencia untuosa y permite la digestibilidad del producto.

A la salida del homogeneizador, la leche es dirigida a un refrigerador, preferiblemente resguardada del aire para evitar contaminaciones; este proceso es llamado enfriamiento, allí debe alcanzar una temperatura de 7° a 8°C, para impedir el desarrollo microbiano, la refrigeración debe ser rápida para impedir la cristalización de la lactosa por existir agua suficiente. Luego se agregan sales estabilizantes a bajas dosis, tales como citrato o fosfato sódico con objeto de modificar el equilibrio salino.

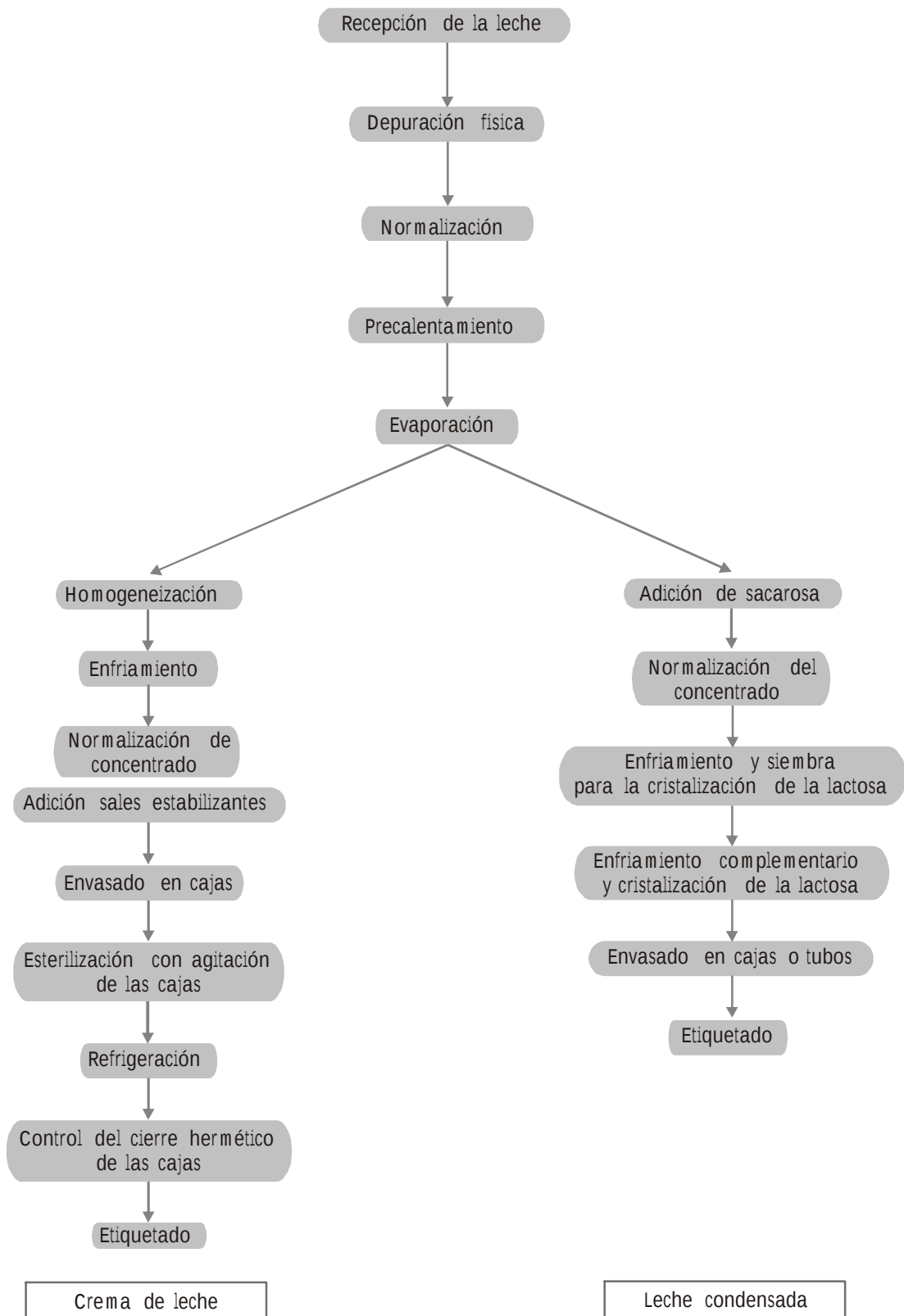
La leche concentrada no azucarada es envasada automáticamente en botes cilíndricos, conviene hacer circular estos botes por un baño de agua de 80°C para poder eliminar aquellos que no estén herméticamente cerrados, detectándolos por las burbujas que salen de los mismos. Luego se procede a la esterilización de las cajas que se realiza en calentados por vapor, éstos se colocan en cestos para someterlos a intercambios calóricos a una gran velocidad, y basta con un calentamiento a 115°C por 20 minutos.

La refrigeración se efectúa en tanques de agua fría que se llenan de agua después de haber expulsado el vapor de calentamiento; la temperatura de la leche desciende a 20°C en 15 minutos. Para asegurar el control de cierre hermético de las cajas; se debe someter el producto final a una incubación durante 2 o 3 semanas a 27°C con objeto de descubrir aquellos botes en los que ha habido fermentación; esto no sólo se reconoce por que se abomban por el fondo, o también por el ruido que hace la leche coagulada cuando se agita el bote, dando así fin a la elaboración del primer producto: *La crema de leche*.

Otra parte de la leche que se trata en el departamento 2, es llevada al departamento 4 denominado *adición de sacarosa*, donde se le adiciona azúcar para su concentración, esto garantiza la conservación del producto sin necesidad de esterilización, puesto que el azúcar crea en el medio una presión osmótica muy elevada que impide el desarrollo de microorganismos. La leche azucarada pasa después al evaporador donde se realiza la concentración a una temperatura comprendida entre los 48 y 53°C y una presión de alrededor de 70 cm de Mercurio. El grado de concentración buscado está comprendido entre 2.5 y 2.6. A la salida del evaporador, la leche cuya densidad está próxima a 1.3 debe ser enfriada para evitar que el calor espese demasiado el producto y acentúe el color pardo. Ésta es la fase más delicada de la operación, porque hay que evitar la obtención de una leche arenosa que no es aceptada por los consumidores; para alcanzar una textura alcanzable se hace un refrigerado brusco de la leche hasta 30° o 32°C después de su salida del evaporador. A esta temperatura la velocidad de cristalización es máxima, puesto que la viscosidad del producto no es suficiente para retrasar el fenómeno como ocurriría cuando se enfría por debajo de 30°C. La refrigeración y cristalización se efectúan en cubos de doble pared recorridos por una corriente de agua fría y provista de un agitador que mueve la leche para acelerar los intercambios calóricos.

Después de haber mantenido la leche durante unos 20 ó 25 minutos a la temperatura de 30°C, se prosigue lentamente el enfriamiento hasta unos 15°C. La leche condensada una vez refrigerada es automáticamente envasada en botes cilíndricos. Es conveniente almacenar los botes a una temperatura inferior a 10°C para evitar el aumento de la viscosidad. La leche condensada debe someterse a rigurosas condiciones de higiene, especialmente a nivel personal, pues como ya se dijo anteriormente no es estéril y existen microorganismos capaces de desarrollarse en este medio a pesar del elevado contenido de azúcar. En este departamento finaliza la elaboración del segundo producto: leche condensada.

En el siguiente gráfico se resumirá el proceso mencionado anteriormente para una mejor comprensión de los dos productos:



La información sobre producción para cada una de las órdenes realizadas al terminar el mes de julio del año 2003 y del cual se desconoce su costo, se suministra en el siguiente cuadro, donde se puede apreciar el valor de la materia prima, la cantidad de horas hombre laboradas en cada orden, la cantidad de unidades terminadas y el departamento al cual se pasó para continuar con el proceso productivo.

| Depto. 1                | Depto. 2                   | Depto. 3                | Depto. 4                |
|-------------------------|----------------------------|-------------------------|-------------------------|
| <b>Lote N°1</b>         | <b>Lote N° 1</b>           | <b>Lote N°1</b>         |                         |
| Material 8.900.000      | Litros recibidos 5.563     | Litros recibidos 3.894  |                         |
| Horas Hombre 340        | Horas Hombre 320           | Horas Hombre 660        |                         |
| Litros Producidos 5.563 | Litros Producidos 3.894    | Litros producidos 2.920 |                         |
| <b>Lote N°2</b>         | <b>Lote N° 2</b>           |                         | <b>Lote N°2</b>         |
| Material 9.600.000      | Litros recibidos 6.000     |                         | Litros recibidos 4.200  |
| Horas Hombre 340        | Horas Hombre 310           |                         | Horas Hombre 722        |
| Litros Producidos 6.000 | Litros Producidos 4.200    |                         | Litros producidos 3.234 |
|                         |                            |                         | Material 1.200.000      |
| <b>Lote N° 3</b>        | <b>Lote N°3</b>            | <b>Lote N° 3</b>        |                         |
| Material 10.200.000     | Litros recibidos 6.375     | Litros recibidos 4.463  |                         |
| Horas Hombre 390        | Horas Hombre 310           | Horas Hombre 650        |                         |
| Litros Producidos 6.375 | Litros Producidos 4.463    | Litros Producidos 3.347 |                         |
| <b>Lote N° 4</b>        | <b>Lote N°4</b>            |                         | <b>Lote N°4</b>         |
| Material 8.900.000      | Litros recibidos 5.563     |                         | Litros recibidos 3.894  |
| Horas Hombre 400        | Horas Hombre 320           |                         | Horas Hombre 828        |
| Litros Producidos 5.563 | Litros Producidos 3.894    |                         | Litros producidos 3.115 |
|                         |                            |                         | Material 1.600.000      |
| <b>Lote N° 5</b>        | <b>Lote N°5</b>            | <b>Lote N°5</b>         |                         |
| Material 7.800.000      | Litros Recibidos 4.875     | Litros Recibidos 3.413  |                         |
| Horas Hombre 350        | Horas Hombre 330           | Horas Hombre 680        |                         |
| Litros Producidos 4.875 | Litros Producidos 3.413    | Litros Producidos 2.559 |                         |
| <b>Lote N° 6</b>        | <b>Lote N° 6</b>           |                         | <b>Lote N° 6</b>        |
| Material 9.900.000      | Litros Recibidos 3200      |                         | Litros Recibidos 1200   |
| Horas Hombre 370        | Horas Hombre 350           |                         | Horas Hombre 550        |
| Litros a Proceso 2 3200 | Litros al a Proceso 4 1200 |                         | Litros Producidos 900   |
| Litros en Proceso 3000  | Litros en Proceso 2000     |                         | Material 1.500.000      |
| Material 1,00           | Material 0,70              |                         |                         |
| Mano Obra 0,40          | Mano de Obra 0,40          |                         |                         |
| Carga Fabril 0,30       | Carga Fabril 0,40          |                         |                         |

## MAN O DE OBRA

| Nombre Trabajador | Departamento al que Pertenece | Básico  | Horas Extras |
|-------------------|-------------------------------|---------|--------------|
| Operario 1        | 1                             | 380.000 | 5 D 6 N      |
| Operario 2        | 1                             | 385.000 | 7 D 8 N      |
| Operario 3        | 1                             | 390.000 | 10 D 14 N    |
| Operario 4        | 1                             | 375.000 | 9 D 11 N     |
| Operario 5        | 1                             | 380.000 | 5 D 6 N      |
| Operario 6        | 1                             | 385.000 | 7 D 8 N      |
| Operario 7        | 1                             | 390.000 | 10 D 14 N    |
| Operario 8        | 1                             | 375.000 | 9 D 11 N     |
| Operario 9        | 1                             | 380.000 | 5 D 6 N      |
| Operario 10       | 1                             | 385.000 | 7 D 8 N      |
| Operario 11       | 1                             | 390.000 | 10 D 14 N    |
| Operario 12       | 1                             | 375.000 | 9 D 11 N     |
| Operario 13       | 2                             | 390.000 | 5 D 6 N      |
| Operario 14       | 2                             | 388.000 | 7 D 8 N      |
| Operario 15       | 2                             | 370.000 | 10 D 14 N    |
| Operario 16       | 2                             | 385.000 | 9 D 11 N     |
| Operario 17       | 2                             | 390.000 | 5 D 6 N      |
| Operario 18       | 2                             | 395.000 | 7 D 8 N      |
| Operario 19       | 2                             | 390.000 | 10 D 14 N    |
| Operario 20       | 2                             | 395.000 | 9 D 11 N     |
| Operario 21       | 2                             | 380.000 | 5 D 6 N      |
| Operario 22       | 2                             | 410.000 | 7 D 8 N      |
| Operario 23       | 2                             | 420.000 | 10 D 14 N    |
| Operario 24       | 3                             | 400.000 | 5 D 6 N      |
| Operario 25       | 3                             | 415.000 | 7 D 8 N      |
| Operario 26       | 3                             | 420.000 | 10 D 14 N    |
| Operario 27       | 3                             | 435.000 | 9 D 11 N     |
| Operario 28       | 3                             | 420.000 | 5 D 6 N      |
| Operario 29       | 3                             | 415.000 | 7 D 8 N      |
| Operario 30       | 3                             | 420.000 | 10 D 14 N    |
| Operario 31       | 3                             | 435.000 | 9 D 11 N     |
| Operario 32       | 3                             | 440.000 | 5 D 6 N      |
| Operario 33       | 3                             | 455.000 | 7 D 8 N      |
| Operario 34       | 3                             | 460.000 | 10 D 14 N    |
| Operario 35       | 3                             | 475.000 | 9 D 11 N     |
| Operario 36       | 4                             | 590.000 | 5 D 6 N      |
| Operario 37       | 4                             | 588.000 | 7 D 8 N      |
| Operario 38       | 4                             | 470.000 | 10 D 14 N    |
| Operario 39       | 4                             | 485.000 | 9 D 11 N     |
| Operario 40       | 4                             | 490.000 | 5 D 6 N      |
| Operario 41       | 4                             | 595.000 | 7 D 8 N      |
| Operario 42       | 4                             | 590.000 | 10 D 14 N    |
| Operario 43       | 4                             | 495.000 | 9 D 11 N     |
| Operario 44       | 4                             | 480.000 | 5 D 6 N      |
| Operario 45       | 4                             | 510.000 | 7 D 8 N      |
| Operario 46       | 4                             | 420.000 | 10 D 14 N    |
| Operario 47       | 4                             | 480.000 | 5 D 6 N      |
| Operario 48       | 4                             | 420.000 | 7 D 8 N      |
| Operario 49       | 4                             | 480.000 | 10 D 14 N    |

La planta productora adicionalmente cuenta con 6 supervisores que devengan cada uno \$690.000, un jefe de producción con salario de \$4.600.000, un jefe de planta con básico de \$2.200.000, una secretaria de producción que devenga \$670.000, dos personas encargadas de la cafetería y de otras labores cada una con básico de \$380.000.

Adicionalmente a los departamentos productivos, la planta cuenta con tres departamentos de servicios que son: Servicios 1 (Mantenimiento), Servicios 2 (Energía), Servicios 3 (Talento Humano). Los cuales han sido mencionados según el orden de importancia, iniciando por el más importante.<sup>12</sup>

Los costos indirectos de fabricación reales directos incurridos durante la unidad de tiempo son como siguen:

|                     | Material Indirecto | Repuestos | Reparaciones | Combustible | Abastecimiento |
|---------------------|--------------------|-----------|--------------|-------------|----------------|
| Depto. Producción 1 | 4.300.000          | 2.800.000 | 5.600.000    | 4.300.000   | 1.300.000      |
| Depto. Producción 2 | 5.600.000          | 4.300.000 | 2.800.000    | 5.200.000   | 2.300.000      |
| Depto. Producción 3 | 2.600.000          | 5.300.000 | 4.300.000    | 8.600.000   | 2.800.000      |
| Depto. Producción 4 | 4.300.000          | 6.200.000 | 5.500.000    | 4.300.000   | 4.200.000      |
| Servicios 1         | 5.600.000          | 1.300.000 | 4.200.000    | 1.200.000   | 1.700.000      |
| Servicios 2         | 4.800.000          | 2.200.000 |              |             | 2.300.000      |
| Servicios 3         | 3.700.000          | 5.300.000 |              |             | 1.800.000      |

La carga fabril indirecta, junto con la base de asignación es la siguiente:

|               |               |                                                                         |
|---------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Agua          | 1.500.000     | Se asigna lo mismo que el teléfono                                      |
| Teléfono      | 2.000.000 30% | para departamentos productivos por igual y 70% para servicios por igual |
| Electricidad  | 6.000.000     | Consumo de energía                                                      |
| Arrendamiento | 4.000.000     | Área                                                                    |
| Depreciación  | 600.000       | Valor de los equipos                                                    |
| Seguros       | 800.000       | Valor de los equipos                                                    |
| Vigilancia    | 2.200.000     | Área                                                                    |
| Aseo          | 1.800.000     | Área                                                                    |

La información adicional para la empresa es como sigue:

---

<sup>12</sup> El orden de importancia de los departamentos de servicios se basa en el orden de importancia de los departamentos productivos, iniciando por el más importante.

|                           | Área<br>m <sup>2</sup> | Energía<br>Kw | Valor equipos<br>millones \$ |
|---------------------------|------------------------|---------------|------------------------------|
| Departamento Producción 1 | 980                    | 1.250         | 890                          |
| Departamento Producción 2 | 1.200                  | 2.500         | 450                          |
| Departamento Producción 3 | 1.230                  | 2.300         | 630                          |
| Departamento Producción 4 | 890                    | 1.200         | 450                          |
| Servicios 1               | 450                    | 450           | 120                          |
| Servicios 2               | 480                    | 890           | 180                          |
| Servicios 3               | 490                    |               | 80                           |

Notas:

- La distribución secundaria, se realiza con el método directo
- La Carga Fabril se asigna con base en las horas hombre laboradas en cada orden
- Servicios 1 y 2, se distribuyen con base en la producción terminada
- Servicios 3, se distribuye con base en el número de operarios.
- La mano de obra indirecta, resultante del cierre de la cuenta nómina por distribuir se asigna a los departamentos productivos con base en el número de operarios.

### 6.3 EJERCICIO COSTO DE SERVICIOS POR ÓRDENES

#### CASO AUDITORES ASOCIADOS

*Auditores Asociados Ltda.*, es una pequeña firma de contadores públicos que ocupa a un conjunto de profesionales. La mayor parte de los ingresos del despacho provienen de trabajo concerniente a asesorías de impuestos, pero también tienen una gama de clientes a quienes se les prestan servicios de auditoría. La empresa utiliza un sistema de costos por órdenes para determinar la utilidad o la pérdida que se obtiene de cada trabajo profesional.

Los sueldos a socios, profesionales y gerentes constituyen el costo más importante para el despacho. El principal documento para registrar el uso de tiempo profesional es un diario de tiempo y actividades, que cada empleado está obligado a presentar. Este registro, sirve como documento fuente para cargar los costos a las órdenes y como instrumento de medición de las actividades y de la actuación. En el informe, todas las actividades se registran a la tasa de facturación del empleado, para llamar la atención de él, sobre los costos de oportunidad de dedicar tiempo a actividades que no generen ingresos.

Los otros gastos distintos a mano de obra lo conforman gastos de transporte, alimentación, hospedaje, alquiler de vehículos, entretenimientos y un conjunto de actividades denominadas "ACTIVIDADES NO GENERADORAS DE INGRESO", que corresponden a cursos de capacitación y actualización para el personal vinculado con la firma.

Durante el pasado mes, el despacho trabajó sobre varios contratos de carácter fiscal, además de diversas auditorías. Los tiempos empleados en cada una de estas actividades se muestran en el cuadro que se presenta al final y que se identifica como cuadro N°1; donde también se indica las tarifas de mano de obrar aplicables a la empresa, según la categoría del personal vinculado.

A los clientes de trabajos concernientes a impuestos, se les factura considerando horas realmente dedicadas al trabajo, pero a los clientes relacionados con auditorías, se les factura con base en un presupuesto de cantidad de horas de tiempo profesional que se espera sea necesario para cada trabajo<sup>13</sup>. La cantidad de tiempo empleado en las asesorías de impuestos junto con el tiempo dedicado a las auditorías y las horas presupuestadas, se suministran en el cuadro N°1. La tarifa cobrada a los clientes dependerá de la persona que ejecute la labor y se cuantifica según la siguiente tabla:

|               | Costo    | Tarifa  |
|---------------|----------|---------|
| Socios        | \$45.000 | 100.000 |
| Gerentes      | \$25.000 | 80.000  |
| Profesionales | \$10.000 | 60.000  |

Las actividades que no generan ingresos se acumulan con el fin de facilitar el control y se tratan como gastos de fabricación, que se cargan a cada orden tomando como base las horas hombre de mano de obra directa laboradas en cada trabajo.

Durante el mes, todo el trabajo relacionado con los clientes a quienes se les hacen trabajos de impuestos se concluyó y facturó, en lo que respecta a auditorías se terminaron las correspondientes a Distrimedios, Redefibras, BBC, Induco, los demás quedaron en proceso.

Se pide:

- a. Determine la utilidad o pérdida para cada labor realizada en el periodo.
- b. Determine el costo de la auditoría en proceso.
- c. Determine la utilidad o pérdida de la empresa para el periodo.

Nota: Asuma que la información es para el mes de septiembre del 2002 y la empresa labora de lunes a sábado 8 horas diarias.

La siguiente es la información básica:

13. Este presupuesto se elabora en base a la experiencia de los profesionales que trabajan en el despacho, considerando la complejidad de cada trabajo y la cantidad de horas que se estima serán necesarias para su ejecución.

| Car.<br>Profesión                                 | Tarifas | Agro<br>S.A. | Monitos | Dist.<br>Rayo | Droreba. | Distrimed. | Redefibras | BBC | Induco | Mitsucel | Computat. |     |     |
|---------------------------------------------------|---------|--------------|---------|---------------|----------|------------|------------|-----|--------|----------|-----------|-----|-----|
| Socio                                             | 24      | 4t           | 24      | 7             | 24       | 11         | 24         | 24  | 9      | 24       | 24        |     |     |
| 30                                                | 30      | 30           | 30      | 30            | 30       | 30         | 30         | 30  | 30     | 30       | 30        |     |     |
| 30                                                | 30      | 30           | 30      | 30            | 30       | 30         | 30         | 30  | 30     | 30       | 30        |     |     |
| 30                                                | 30      | 30           | 30      | 30            | 30       | 30         | 30         | 30  | 30     | 30       | 30        |     |     |
| 30                                                | 30      | 30           | 30      | 30            | 30       | 30         | 30         | 30  | 30     | 30       | 30        |     |     |
| 30                                                | 30      | 30           | 30      | 30            | 30       | 30         | 30         | 30  | 30     | 30       | 30        |     |     |
| 30                                                | 30      | 30           | 30      | 30            | 30       | 30         | 30         | 30  | 30     | 30       | 30        |     |     |
| 30                                                | 30      | 30           | 30      | 30            | 30       | 30         | 30         | 30  | 30     | 30       | 30        |     |     |
| 30                                                | 30      | 30           | 30      | 30            | 30       | 30         | 30         | 30  | 30     | 30       | 30        |     |     |
| 30                                                | 30      | 30           | 30      | 30            | 30       | 30         | 30         | 30  | 30     | 30       | 30        |     |     |
| Profe                                             | 26      | 26           | 26      | 26            | 26       | 26         | 26         | 26  | 10     | 26       | 26        |     |     |
| Cantidad de horas presupuestadas para socios      |         |              |         |               |          |            |            | 105 | 77,5   | 75       | 150       | 100 | 95  |
| Cantidad de horas presupuestadas para Gerente     |         |              |         |               |          |            |            | 147 | 108,5  | 105      | 210       | 140 | 133 |
| Cantidad de horas presupuestadas para Profesional |         |              |         |               |          |            |            | 168 | 124    | 120      | 240       | 160 | 152 |

| Socios          |         |         |         |         |           |           |           |           |           |           |
|-----------------|---------|---------|---------|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Transporte      | 159.000 | 143.100 | 151.050 | 168.450 | 1.097.100 | 1.033.898 | 1.194.885 | 1.073.250 | 1.132.875 | 842.700   |
| Alimentación    | 185.500 | 166.950 | 176.225 | 196.630 | 1.279.950 | 1.206.214 | 1.394.033 | 1.252.125 | 1.321.688 | 983.150   |
| Hospedaje       | 185.500 | 166.950 | 176.225 | 196.630 | 1.279.950 | 1.206.214 | 1.394.033 | 1.252.125 | 1.321.688 | 983.150   |
| Alqu. Vehículo  | 85.000  | 76.500  | 80.750  | 90.100  | 586.500   | 552.713   | 638.775   | 573.750   | 605.625   | 450.500   |
| Entretenimiento | 85.000  | 76.500  | 80.750  | 90.100  | 586.500   | 552.713   | 638.775   | 573.750   | 605.625   | 450.500   |
| Gerentes        |         |         |         |         |           |           |           |           |           |           |
| Transporte      | 150.000 | 135.000 | 142.500 | 159.000 | 1.035.000 | 975.375   | 1.127.250 | 1.012.500 | 1.068.750 | 795.000   |
| Alimentación    | 175.000 | 157.500 | 166.250 | 185.500 | 1.207.500 | 1.137.938 | 1.315.125 | 1.181.250 | 1.246.875 | 927.500   |
| Hospedaje       | 175.000 | 157.500 | 166.250 | 185.500 | 1.207.500 | 1.137.938 | 1.315.125 | 1.181.250 | 1.246.875 | 927.500   |
| Profesionales   |         |         |         |         |           |           |           |           |           |           |
| Transporte      | 240.000 | 216.000 | 228.000 | 254.400 | 1.656.000 | 1.560.600 | 1.803.600 | 1.620.000 | 1.710.000 | 1.272.000 |
| Alimentación    | 280.000 | 252.000 | 266.000 | 296.800 | 1.932.000 | 1.820.700 | 2.104.200 | 1.890.000 | 1.995.000 | 1.484.000 |
| Hospedaje       | 280.000 | 252.000 | 266.000 | 296.800 | 1.932.000 | 1.820.700 | 2.104.200 | 1.890.000 | 1.995.000 | 1.484.000 |

**ACTIVIDADES NO GENERADORAS DE INGRESO POR CAPACITACIÓN  
CANTIDAD DE HORAS**

| Cargo profesional | Capacitación | Entretenimiento | Desarrollo |
|-------------------|--------------|-----------------|------------|
| Socio 1           | 15           | 17              | 10         |
| Socio 2           | 16           | 9               | 12         |
| Gerente 1         | 8            | 10              | 15         |
| Gerente 2         | 11           | 13              | 22         |
| Gerente 3         | 7            | 6               | 7          |
| Profesional 1     |              |                 | 5          |
| Profesional 2     |              |                 | 8          |
| Profesional 3     |              |                 | 11         |
| Profesional 4     |              |                 | 11         |
| Profesional 5     |              |                 | 5          |
| Profesional 6     |              |                 | 14         |
| Profesional 7     |              |                 | 8          |
| Profesional 8     |              |                 | 10         |

| SALARIO PERSONAL<br>ÁVILA Y ASOCIADOS |           |
|---------------------------------------|-----------|
| Socio 1                               | 5.500.000 |
| Socio 2                               | 5.500.000 |
| Gerente 1                             | 3.400.000 |
| Gerente 2                             | 3.400.000 |
| Gerente 3                             | 3.400.000 |
| Profesional 1                         | 2.200.000 |
| Profesional 2                         | 2.200.000 |
| Profesional 3                         | 2.200.000 |
| Profesional 4                         | 2.200.000 |
| Profesional 5                         | 2.200.000 |
| Profesional 6                         | 2.200.000 |
| Profesional 7                         | 2.200.000 |
| Profesional 8                         | 2.200.000 |
| Secretaria 1                          | 700.000   |
| Secretaria 2                          | 650.000   |
| Recepcionista                         | 400.000   |
| Mensajero                             | 380.000   |

#### OTROS COSTOS Y GASTOS GENERADOS EN LA EMPRESA EN EL MES

|                  |           |
|------------------|-----------|
| Secretaria 1     | 700.000   |
| Secretaria 2     | 650.000   |
| Recepcionista    | 400.000   |
| Mensajero        | 380.000   |
| Aseo y cafetería | 380.000   |
| Arriendo         | 4.500.000 |
| Agua             | 450.000   |
| Luz              | 150.000   |
| Teléfono-fax     | 1.200.000 |
| Depreciación     | 45.000    |

### 6.4 EJERCICIO POR ÓRDENES Y PROCESOS

#### CASO COMPAÑÍA BAMBERG S.A.

La compañía *Bamberg S.A.*, es una empresa cuyo objeto social es la producción y comercialización de Tornillos y Resortes. Los primeros se caracterizan por un proceso productivo continuo, mientras que los segundos se realizan de acuerdo a las especificaciones del cliente. En este momento la empresa provee a Spring resortes para la fabricación de colchones y a Health Bicycle resortes para la suspensión de bicicletas estáticas.

Para el periodo que inicia, la empresa Bamberg S.A. está planificando la producción y efectuando los cálculos necesarios que le permiten liquidar sin ningún inconveniente los costos para cada una de las órdenes y productos que se efectúen durante el mes de septiembre de 2004.

La empresa posee una infraestructura que contiene cuatro departamentos productivos y dos departamentos de servicios. En los departamentos de producción N° 1 y 2, se fabrican los tornillos, mientras que en los departamentos 3 y 4 se producen los resortes para colchones y la suspensión para las bicicletas estáticas.

Los departamentos de Mantenimiento (Servicios 1) y Restaurante y Cafetería (Servicio 2) nombrados según el orden de importancia, prestan servicios a los cuatro departamentos productivos.

Para la fabricación de tornillos se requiere de una varilla calibre ocho, la cual es introducida en una máquina que la corta por partes iguales en longitudes de cinco centímetros, luego ésta es prensada con unos taches. Realizado esto se pasa al proceso dos donde se efectúa el espiral a la varilla y se ejerce las labores de control de calidad.

Para la producción de los resortes para colchones y bicicletas, se efectúa el siguiente proceso productivo:

En el departamento tres, se introduce la varilla en la máquina para que sea cortada en dimensiones previamente establecidas y de la forma al resorte según los requerimientos que haya efectuado el cliente. Seguido esto el producto se lleva al departamento cuatro, donde se limpia, lima y se efectúa un procedimiento especializado de pintura, conocido como "Pintura Electroestática" que da mejor aspecto al producto, concluyendo de esta manera el proceso productivo.

En la actualidad se tienen dos pedidos diferentes de resortes; uno para Health Bicycle y el otro para Spring. Health Bicycle ha encargado 3000 resortes para una nueva línea de bicicletas que próximamente sacará al mercado, cuyas especificaciones son: resortes de calibre 10, con longitud de 20 centímetros y pintados de color verde. Spring por su parte a encargado 6000 resortes; cuyas especificaciones son: varilla de calibre 10, la cual deberá ser cortada en secciones de 10 centímetros y pintados de color negro.

Bamberg planea suplir el pedido de Health Bicycle haciendo tres lotes cada uno de mil resortes; y para Spring realizará también 3 lotes cada uno de 2000 resortes. A pesar de sus planes Bamberg solo logra terminar 2 de los 3 lotes para Health Bicycle (lote 40-A y 40-B) y el lote 40-C aún está en proceso. Respecto a la orden hecha por Spring se terminaron los tres lotes (41-A, 41-B, 41-C).

La información sobre producción y costos generados durante el periodo es la siguiente:

#### MATERIA PRIMA

| Lote N°        | Materia prima         | Cantidad consumida | Costo Unitaria | Costo Total | Horas Hombre laborada |
|----------------|-----------------------|--------------------|----------------|-------------|-----------------------|
| Depto. 1       | 25.000.000            |                    |                |             | Depto. 3              |
| Health Bicycle |                       |                    |                |             |                       |
| Depto. 3       |                       |                    |                |             |                       |
| 40-A           | Varillas (1 m)        | 200                | 10.000         | 2.000.000   | 147,50                |
| 40-B           | Varillas (1 m)        | 200                | 10.000         | 2.000.000   | 184,80                |
| 40-C           | Varillas (1 m)        | 200                | 10.000         | 2.000.000   | 73,85                 |
| Spring         |                       |                    |                |             |                       |
| 41-A           | Varillas (1 m)        | 200                | 10.000         | 2.000.000   | 110,95                |
| 41-B           | Varillas (1 m)        | 200                | 10.000         | 2.000.000   | 221,90                |
| 41-C           | Varillas (1 m)        | 200                | 10.000         | 2.000.000   | 42,00                 |
| Depto. 4       |                       |                    |                |             |                       |
| 40-A           | Pintura (tarro 120ml) | 150                | 20.000         | 3.000.000   | 272,30                |
| 40-B           | Pintura (tarro 120ml) | 225                | 20.000         | 4.500.000   | 343,20                |
| 40-C           | Pintura (tarro 120ml) | 175                | 20.000         | 3.500.000   | 137,15                |
| 41-A           | Pintura (tarro 120ml) | 250                | 20.000         | 5.000.000   | 206,05                |
| 41-B           | Pintura (tarro 120ml) | 275                | 20.000         | 5.500.000   | 412,10                |
| 41-C           | Pintura (tarro 120ml) | 200                | 20.000         | 4.000.000   | 78,00                 |

Para el departamento de producción N° 1 el material trasladado ascendió a 25.000.000.

La nómina de fábrica para el mes es como sigue:

#### Departamento Producción 1

|            |         |                                            |
|------------|---------|--------------------------------------------|
| Operario 1 | 450.000 | 10 Diurnas 4 Nocturnas 8 Festivas Normales |
| Operario 2 | 460.000 | 12 Diurnas 2 Nocturnas                     |
| Operario 3 | 480.000 | 12 Diurnas                                 |

#### Departamento Producción 2

|             |         |                                            |
|-------------|---------|--------------------------------------------|
| Operario 4  | 480.000 | 12 Diurnas 8 Nocturnas 9 Festivas Normales |
| Operario 5  | 490.000 | 14 Diurnas 9 Nocturnas 8 Festivas Normales |
| Operario 6  | 440.000 | 13 Diurnas 7 Nocturnas 7 Festivas Normales |
| Operario 7  | 430.000 | 11 Diurnas 3 Nocturnas 6 Festivas Normales |
| Operario 19 | 480.000 | 12 Diurnas 8 Nocturnas 9 Festivas Normales |
| Operario 20 | 490.000 | 14 Diurnas 9 Nocturnas 8 Festivas Normales |
| Operario 21 | 440.000 | 13 Diurnas 7 Nocturnas 7 Festivas Normales |
| Operario 22 | 430.000 | 11 Diurnas 3 Nocturnas 6 Festivas Normales |
| Operario 23 | 480.000 | 12 Diurnas 8 Nocturnas 9 Festivas Normales |
| Operario 24 | 490.000 | 14 Diurnas 9 Nocturnas 8 Festivas Normales |
| Operario 25 | 440.000 | 13 Diurnas 7 Nocturnas 7 Festivas Normales |
| Operario 26 | 430.000 | 11 Diurnas 3 Nocturnas 6 Festivas Normales |

#### Departamento Producción 3

|             |         |                                            |
|-------------|---------|--------------------------------------------|
| Operario 8  | 470.000 | 11 Diurnas 2 Nocturnas 2 Festivas Normales |
| Operario 9  | 460.000 | 12 Diurnas 5 Nocturnas 3 Festivas Normales |
| Operario 10 | 450.000 | 13 Diurnas 6 Nocturnas 4 Festivas Normales |
| Operario 11 | 420.000 | 16 Diurnas 4 Nocturnas 5 Festivas Normales |

#### Departamento Producción 4

|             |         |                                            |
|-------------|---------|--------------------------------------------|
| Operario 12 | 430.000 | 17 Diurnas 3 Nocturnas 6 Festivas Normales |
| Operario 13 | 480.000 | 19 Diurnas 6 Nocturnas 7 Festivas Normales |
| Operario 14 | 490.000 | 18 Diurnas 7 Nocturnas 8 Festivas Normales |
| Operario 15 | 480.000 | 17 Diurnas 3 Nocturnas 6 Festivas Normales |
| Operario 16 | 450.000 | 17 Diurnas 3 Nocturnas 6 Festivas Normales |
| Operario 17 | 480.000 | 19 Diurnas 6 Nocturnas 7 Festivas Normales |
| Operario 18 | 430.000 | 17 Diurnas 3 Nocturnas 6 Festivas Normales |

La planta cuenta con 6 supervisores que se encargan de revisar la labor de los operarios en toda la planta productora, cada uno de ellos cuenta con un básico de \$650.000. Además cuenta con un jefe y secretaria de producción que devengan cada uno respectivamente \$2.300.000 y \$650.000. Hay tres personas que se encargan de efectuar el aseo y el salario para cada una de ellas es de \$380.000.

La carga fabril real para el periodo es:

| Concepto     | Valor     | Base Distribución |
|--------------|-----------|-------------------|
| Servicios    | 4.500.000 | Kw.               |
| Vigilancia   | 1.750.000 | Área              |
| Aseo         | 4.320.000 | Área              |
| Cafetería    | 3.600.000 | N° Trabajadores   |
| Capacitación | 6.800.000 | N° Trabajadores   |

|                  | Produc.1  | Produc.2  | Produc.3  | Produc.4  | Mantenimiento | Restaurante | Total      |
|------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------|-------------|------------|
| Área             | 3.200     | 3.900     | 3.800     | 4.200     | 2.300         | 1.900       | 19.300     |
| N° trabajadores  | 3         | 12        | 4         | 7         | 3             | 4           | 33         |
| Kw consumidos    | 3.950     | 4.500     | 4.700     | 3.700     | 1.702         | 95.000      | 113.552    |
| Horas hombre     | 228       | 513       | 781.20    | 1.450.80  |               |             | 2973       |
| CIF real directa | 5.500.000 | 6.200.000 | 7.900.000 | 8.200.000 | 6.000.000     | 15.000.000  | 48.800.000 |

Notas:

La carga fabril se asigna a cada departamento con base en las horas hombres laboradas.

Los costos indirectos de fabricación reales para los departamentos de mantenimiento y restaurante fueron de 6 y 15 millones respectivamente, que se asignaran mediante el método directo, con base en las horas hombre y número de trabajadores respectivamente.

#### INFORME DE PRODUCCIÓN DEPARTAMENTO TRES Y CUATRO

| LOTE  | UNIDADES PRODUCIDAS | UNIDADES VENDIDAS | LOTE | HORAS REALES |
|-------|---------------------|-------------------|------|--------------|
| 40-A  | 1.000               | 750               | 40-A | 422          |
| 40-B  | 1.000               | 800               | 40-B | 528          |
|       |                     |                   | 40-C | 211          |
| 41-A  | 2.000               | 1.950             | 41-A | 317          |
| 41-B  | 2.000               | 1.500             | 41-B | 634          |
| 41-C  | 2.000               | 1.200             | 41-C | 120          |
| Total |                     |                   |      | 2232         |

Nota: del tiempo indicado, el 35% corresponde al departamento 3 y la parte restante al departamento 4. En el cuadro siguiente se informa del consumo de pintura por lote

| Lote | Materia Prima             | Cantidad consumida | Costo unitario | Costo por lote |
|------|---------------------------|--------------------|----------------|----------------|
| 40-A | Pintura (Tarro de 120 ml) | 150                | 20.000         | 3.000.000,00   |
| 40-B | Pintura (Tarro de 120 ml) | 225                | 20.000         | 4.500.000,00   |
| 40-C | Pintura (Tarro de 120 ml) | 175                | 20.000         | 3.500.000,00   |
| 41-A | Pintura (Tarro de 120 ml) | 250                | 20.000         | 5.000.000      |
| 41-B | Pintura (Tarro de 120 ml) | 275                | 20.000         | 5.500.000      |
| 41-C | Pintura (Tarro de 120 ml) | 200                | 20.000         | 4.000.000      |

### INFORME DE PRODUCCIÓN DEPARTAMENTO 1 Y 2

|                             | Producción 1 | Producción 2 |
|-----------------------------|--------------|--------------|
| Terminadas y transferidas   | 7.000        | 3.000        |
| Terminadas no transferidas  | 3.000        | 1.500        |
| Proceso                     | 2.000        | 2.000        |
| Material                    | 0.50         | 0.90         |
| Mano de obra                | 0.60         | 0.80         |
| Carga fabril                | 0.40         | 0.30         |
| Unidades perdidas           |              | 500          |
| Costo de material consumido | 25.000.000   |              |

Con la información anterior se solicita:

Determinar el costo de producción por departamento y por producto para Septiembre de 2004, teniendo presente que el horario laboral es de lunes a sábado de 8:00 a.m. -12:00 m y 2:00 p.m. a 6:00 p.m.

## 6.5 EJERCICIO POR PROCESOS

### CASO COMPAÑÍA COMMINUTED S.A

La Compañía *Comminuted S.A.* es una empresa constituida con el fin de transformar las naranjas en dos productos terminados que son:

- El jugo de naranja envasado en botellas de 255 ml.
- Fresco en polvo en una presentación de 125 gr.

El proceso productivo que esta empresa utiliza es continuo, y sus dos productos son elaborados en tres diferentes departamentos.

En el departamento 1 se ejecutan las siguientes actividades: la recepción de las naranjas que este departamento hace, es de variedad Valencia, con un estado de madurez no superior al 80%, y además su forma de control es de recibir la materia prima en kilogramos, su selección y clasificación la hacen con parámetros preestablecidos de optima calidad rechazando las que hubieran sufrido algún daño mecánico durante el embalaje o transporte, o en aquellos casos esporádicos de frutos con extrema maduración, el lavado y la desinfección se realiza con agua corriente y luego se desinfecta sumergiéndola en solución de hipoclorito de sodio a 200 ppm., y posterior trituramiento y tamizado, en la cual se emplea una licuadora industrial para realizar la trituración de las naranjas de una manera mas rápida, las partículas insolubles se separaron del jugo por medio de un tamiz; es importante aclarar que la materia prima que el departamento uno envía a los departamentos dos y tres esta dada en unidades de litros de jugo.

En el departamento 2, se elabora y termina el primer producto, observándose los siguientes procesos: Con la materia prima que se le fue enviada desde el departamento 1, se procede a impulsarla a través de una bomba de vacío de 1725 r.p.m. a un recipiente colector, con lo cual se realiza la Desaireación, evitándose la oxidación en el jugo, después de realizarse al jugo la desaireación es pasado a través de una bomba peristáltica pulsatron, en la cual se realiza la pasteurización, a una temperatura de 90 grados durante tres minutos, y por ultimo se efectúa el envasado, que se realiza en una cámara aséptica y en caliente a una temperatura de 82 grados, en frascos de vidrio de 255 ml con tapa Twist off, previamente esterilizadas, para concluir el proceso se debe enfriar y posteriormente almacenar en canastas de 30 unidades.

El tercer departamento, es el encargado de procesar el fresco de naranja en polvo, donde se observan los siguientes procedimientos, primero se realiza la deshidratación del jugo de naranja, seguido por un método de micropulverización y consecutivamente su empaclado en paquetes de 12 unidades.

La Compañía *Comminuted S.A.*, utiliza un sistema de acumulación de costos de producción por departamentos, no hay un inventario inicial por la gran demanda de los productos en el periodo anterior.

#### Información Adicional:

- Un kilogramo de naranjas es equivalente a 0.5 litros de jugo de naranja.
- Para extraer un litro de jugo de naranja es necesario utilizar 38 naranjas a un valor de \$40 cada una.
- En el departamento 1 hay 25 empleados que laboran directamente sobre el producto.
- En el departamento 2 hay 8 empleados que laboran directamente sobre el producto.
- En el departamento 3 hay 6 empleados que laboran directamente sobre el producto.
- Los empleados laboran ocho horas diarias por un salario mínimo legal (285.000).

La compañía requiere un Informe del Costo de Producción, de cada departamento, para el periodo que acaba de terminar, ofreciéndonos el siguiente cuadro de información.

| UNIDADES                                 | DEPTO N°1  | DEPTO N°2 | DEPTO N°3 |
|------------------------------------------|------------|-----------|-----------|
| Iniciaron el proceso                     | 16.000 Kg. |           |           |
| Terminadas transferidas                  | 7065       |           |           |
| Recibidas por el departamento            |            | 3315      | 3750      |
| Transf. al inventario producto terminado |            | 2785      | 3065      |
| Unidades finales en proceso:             |            |           |           |
| Dpto. 1 (M.D.-100% M O D-CIF-40%).       | 935        |           |           |
| Dpto. 2 (60% M O D-CIF)                  |            | 45        |           |
| Dpto. 3 (50% M O D-CIF)                  |            |           | 620       |
| Unidades perdidas                        |            |           |           |
| Costos generados:                        |            |           |           |
| Materiales directos                      | 12.160.000 |           |           |
| Mano de Obra                             | 7.125.000  | 2.280.000 | 1.710.000 |
| Carga fabril                             | 2.500.000  | 4.800.000 | 1.620.000 |

## 6.6 EJERCICIO POR PROCESOS

### CASO FÁBRICA DE LIMAS HERRACOL S.A

La empresa *HERRACOL S.A.* quien tiene fábricas en Legaspia (España), Cagua (Venezuela) y Manizales (Colombia); es una empresa de tradición que desde el siglo XVI se dedicaba a la obtención y forja del hierro. En 1908, se inició la fabricación de herramientas, con una plantilla de 12 personas y desde 1938, está constituida como Sociedad Anónima con la denominación de *HERRACOL S.A.*

Esta empresa en Manizales, está ubicada en el km 6 vía al Magdalena, parque industrial alcázares bodega N°4. Se dedica exclusivamente a la fabricación de limas metálicas de dos tipos, denominadas: Limas mecánicas referencia A, las cuales son de uso industrial, y el segundo tipo son las que corresponden a Las Limas referenciadas como tipo B, que son limas mediacaña de uso simple, útiles para tallar madera ó metales poco rígidos. La selección de materias primas y todos los procesos de fabricación están sometidos a rigurosos controles de calidad, lo que ha permitido una gran aceptación del producto dentro del mercado nacional e internacional.

Además de emplear aceros propios, utilizan en todas las operaciones del proceso técnicas y medios de vanguardia, con personal altamente especializado, caracterizándose la producción por sus exigentes controles de calidad, lo que asegura un producto final en consonancia con la importancia y garantía de la marca "*HERRACOL*".

En la sección de forja de herramientas y recambios agrícolas, se utilizan modernas instalaciones de martillos, prensas y hornos de calentamiento, en las que, junto a los métodos y sistemas mundialmente reconocidos, se va incorporando su propia tecnología, fruto de una larga experiencia en este campo.

El tratamiento de temple, revenido, entre algunos otros, se realiza con especial cuidado; de forma que cada tipo de herramienta y recambio, recibe un tratamiento específico según el tipo de acero y trabajo que haya de realizar para que su duración y prestaciones sean óptimas.

El proceso de producción en la sede de Manizales, es continuo y consiste básicamente en elaborar los tipos de lima ya referenciados, para así abastecer el mercado latinoamericano. El proceso productivo es realizado en cuatro departamentos bien definidos con el siguiente desarrollo.

La materia prima directa utilizada en la fabricación de las limas, es el acero proveniente de Brasil, India y Africa; y se emplean dos tipos de mangos para cada una de las limas producidas, los cuales son elaborados e importados por fábricas de HERRACOL en España.

El primer departamento es el de Troquelado. Este departamento luego de recibir el acero plano en rollos con un calibre de 3 m.m., y con un peso de 4 toneladas por rollo; se encarga de realizar el corte de las limas con troqueles que proporcionan unidades de igual diámetro tanto para las limas tipo A, como para el tipo B. En la medida que la troqueladora efectúa el corte, las unidades de 300 g de peso caen a una banda transportadora que las envía a unos contenedores metálicos.

El segundo departamento se encarga de realizar un tratamiento químico con sales especiales, y un estricto control de dureza y estructura del grano del acero, asegurando de esta manera la continuidad de las características óptimas del acero.

Después de tener las unidades troqueladas, se recogen en contenedores metálicos, los cuales son transportados por una grúa hacia los tanques de sales. El proceso consta de dos tipos de químicos, el primero requiere 10 horas de inmersión y el segundo requiere 12 horas. En este mismo departamento se distribuyen las unidades de acuerdo a las especificaciones de producción para los departamentos 3 y 4.

El tercer departamento, recibe las unidades de material para las limas tipo A. Luego de recibidas son sometidas al proceso de picado donde adquieren el carácter de lima tipo mecánico por su picadura doble y basta; y se le coloca el mango con características específicas para un agarre más adecuado debido a que éstas son limas utilizadas en trabajos que requieren más fuerza de fricción.

El cuarto departamento, recibe las unidades de material para las limas tipo B. Estas también son sometidas al proceso de picado pero a diferencia de las tipo A, se realiza una picadura sencilla y entrefina en un tipo de máquina diferente a la del departamento 3 y se le coloca un mango sencillo.

Tanto en el departamento 3, como en el departamento 4, cada lima es revisada después de la operación de picado controlando la perfección del perfil y de las demás características de los dientes. Efectuado el tratamiento las limas son objeto de un nuevo control para comprobar que el tamaño del grano y la dureza de la lima son los exigidos. Siguen unas pruebas de rendimiento.

Por último, y antes de ser enviadas al almacén para su envasado, las limas pasan por un control en el que se comprueba unitariamente que cada lima realiza un trabajo de limado perfecto en toda la superficie de cada una de sus caras.

Únicamente las limas que superan todos estos controles, llevados a cabo con normas muy estrictas, son lanzadas al mercado con la marca "HERRACOL".

La información correspondiente a producción y costos para cada uno de los periodos en cuestión se muestran en la hoja de enseguida, y el interés se centra en establecer los costos unitarios del producto final y de cada departamento productivo, como también elaborar el estado de costo de producción para cada uno de los meses tenidos en cuenta

COSTO PRODUCCIÓN LIMAS HERRACOL  
MES 1

|                                   | Troquelado<br>Depto. 1 | Templado<br>Depto. 2 | Lim as Tipo A<br>Depto.3 | Lim as Tipo B<br>Depto.4 |
|-----------------------------------|------------------------|----------------------|--------------------------|--------------------------|
| Recibidas                         |                        | 22.000.00            | 7.000.00                 | 11.000.00                |
| Terminadas y transferidas         | 22.000.00              | 18.000.00            | 4.000.00                 | 6.000.00                 |
| Terminadas y no transferidas      | 4.000.00               | 2.000.00             | 1.000.00                 | 2.000.00                 |
| En proceso                        | 6.000.00               | 1.500.00             | 1.500.00                 | 2.500.00                 |
| Material                          | 0.36                   | 0.36                 | 0.36                     | 0.36                     |
| Mano de obra                      | 0.09                   | 0.09                 | 0.09                     | 0.09                     |
| Carga fabril                      | 0.42                   | 0.42                 | 0.42                     | 0.42                     |
| Unidades perdidas                 |                        | 500.00               | 500.00                   | 500.00                   |
| Costos generados por departamento |                        |                      |                          |                          |
| Material                          | 8.900.000              |                      | 2.400.000                | 720.000                  |
| Mano de obra                      | 5.000.000              | 3.900.000            | 3.000.000                | 1.200.000                |
| Carga fabril                      | 3.500.000              | 8.000.000            | 2.500.000                | 3.000.000                |

El departamento 2, envió 7000 unidades al departamento 3 y 11.000 unidades al departamento 4.

COSTO PRODUCCIÓN LIMAS HERRACOL  
MES 2

|                                   | Troquelado<br>Depto. 1 | Templado<br>Depto. 2 | Lim as Tipo A<br>Depto.3 | Lim as Tipo B<br>Depto.4 |
|-----------------------------------|------------------------|----------------------|--------------------------|--------------------------|
| Iniciadas en el periodo           | 15.000.00              | 20.000.00            | 10.000.00                | 8.000.00                 |
| Terminadas y transferidas         | 20.000.00              | 18.000.00            | 8.000.00                 | 7.000.00                 |
| Terminadas y no transferidas      | 3.000.00               | 2.000.00             | 1.000.00                 | 1.000.00                 |
| En proceso                        | 2.000.00               | 3.000.00             | 3.000.00                 | 3.000.00                 |
| Material                          | 0.36                   | 0.36                 | 0.36                     | 0.36                     |
| Mano de obra                      | 0.09                   | 0.09                 | 0.09                     | 0.09                     |
| Carga fabril                      | 0.42                   | 0.42                 | 0.42                     | 0.42                     |
| Unidades perdidas                 |                        |                      |                          |                          |
| Costos generados por departamento |                        |                      |                          |                          |
| Material                          | 7.600.000.00           |                      | 3.800.000.00             | 1.400.000.00             |
| Mano de obra                      | 4.500.000.00           | 4.200.000.00         | 250.000.00               | 2.200.000.00             |
| Carga fabril                      | 2.500.000.00           | 7.600.000.00         | 1.900.000.00             | 1.300.000.00             |

## 6.7 EJERCICIO POR PROCESOS

### CASO VACA FLORA

#### IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA

La empresa "PELUCHES ANIMANIACS LTDA" es una empresa dedicada a la fabricación de muñecos y productos de expresión social; está básicamente dedicada a la creación de personajes que cautivan con su dulzura y ternura a jóvenes que desean expresar sentimientos de afecto, amor y amistad.

"PELUCHES ANIMANIACS LTDA", produce 2 tipos de peluche: el primero, con referencia 001 es la jirafa lupita y el segundo, con referencia 002 es la vaca flora.

Sus clientes son principalmente "Tiendas especializadas en Regalos y Detalles" que comparten una política de calidad y diseño

#### PRODUCTO VACA "FLORA"

##### Descripción del producto

La vaca flora mide 45 cms. de alto por 26 de ancho, está conformada por 17 piezas así:

- 4 piezas para el cuerpo
- 4 para la cabeza
- 4 para las patas
- 2 para las orejas
- 2 para los cachos
- 1 para el cuello



Se distingue por llevar zapatos de color rojo y un copete color negro.

##### Especificaciones técnicas

##### Materia prima directa

- 60 x 60 cm de peluquín blanco con manchas negras.
- 25 x 25 cm de peluquín blanco.
- 2 pares de zapatos rojos con amarillo.

##### Materia prima indirecta

- Cinta roja.
- Vinilo negro.
- Un par de ojos referencia 024

- Lana referencia 35, color negra
- Algodón

## PROCESO PRODUCTIVO

- Departamento de corte: siguiendo unos patrones de medida establecidos (moldes), se cortan de la tela peluquín blanca con manchas negras, las 17 piezas que conforman el cuerpo de la vaca, igualmente se le hacen las líneas donde irán los ojos, la boca y donde se colocará el copete; estas piezas se fijan por medio de una basta, luego de esto se pasa al departamento de costura.
- Departamento de costura: se une con fileteadora el peluquín blanco y las partes cortadas de peluquín blanco con manchas negras del departamento anterior, y van siendo rellenas con el algodón, dándole la forma deseada, cuando se esté cosiendo la parte superior de la cabeza se irán colocando pequeñas tiras de lana negra que conformarán el copete. Después de estar totalmente cosida y rellena la vaca es trasladada al departamento de acabado
- Departamento de acabado: En este departamento se le pegan los zapatos, al igual que los ojos y la cinta roja que adorna su cuello. Se pinta su boca, y con esto queda la vaca totalmente terminada.

## INFORMACION DE MATERIAL

El siguiente es el movimiento de materia prima directa para cada uno de los productos que fabrica la empresa.

| Movimiento peluquín blanco con manchas negras |                    |                 |             |
|-----------------------------------------------|--------------------|-----------------|-------------|
| Fecha                                         | Concepto           | Cantidad metros | Valor metro |
| Abril 1/2004                                  | Inventario Inicial | 87              | 4.600       |
| Abril 5/2004                                  | Compra             | 120             | 4.700       |
| Abril 6/2004                                  | Compra             | 340             | 4.680       |
| Abril 7/2004                                  | Traslado           | 220             |             |
| Abril 8/2004                                  | Traslado           | 320             |             |
| Abril 10/2004                                 | Compra             | 450             | 5.200       |
| Abril 12/2004                                 | Compra             | 500             | 5.200       |
| Abril 16/2004                                 | Compra             | 700             | 4.300       |
| Abril 17/2004                                 | Traslado           | 600             |             |
| Abril 20/2004                                 | Traslado           | 300             |             |
| Abril 25/2004                                 | Traslado           | 150             |             |
| Abril 30/2004                                 | Traslado           | 250             |             |

| Algodón       |                    |                 |             |
|---------------|--------------------|-----------------|-------------|
| Fecha         | Concepto           | Cantidad metros | Valor metro |
| Abril 1/2004  | Inventario Inicial | 250             | 4.600       |
| Abril 5/2004  | Compra             | 830             | 3.500       |
| Abril 10/2004 | Compra             | 750             | 3.600       |
| Abril 17/2004 | Traslado           | 700             |             |
| Abril 20/2004 | Traslado           | 600             |             |
| Abril 21/2004 | Compra             | 910             | 3.700       |
| Abril 25/2004 | Traslado           | 450             |             |
| Abril 30/2004 | Traslado           | 800             |             |

| Lana          |                    |                 |             |
|---------------|--------------------|-----------------|-------------|
| Fecha         | Concepto           | Cantidad metros | Valor metro |
| Abril 1/2004  | Inventario Inicial | 750             | 4.100       |
| Abril 5/2004  | Compra             | 250             | 4.300       |
| Abril 10/2004 | Compra             | 250             | 4.500       |
| Abril 17/2004 | Traslado           | 230             |             |
| Abril 20/2004 | Traslado           | 190             |             |
| Abril 25/2004 | Traslado           | 140             |             |
| Abril 30/2004 | Traslado           | 250             |             |

| Movimiento cinta roja |                    |                 |             |
|-----------------------|--------------------|-----------------|-------------|
| Fecha                 | Concepto           | Cantidad metros | Valor metro |
| Abril 1/2004          | Inventario Inicial | 150             | 210         |
| Abril 5/2004          | Compra             | 650             | 220         |
| Abril 10/2004         | Compra             | 3.800           | 230         |
| Abril 17/2004         | Traslado           | 3.000           |             |
| Abril 20/2004         | Traslado           | 1.500           |             |
| Abril 21/2004         | Compra             | 5.000           | 205         |
| Abril 25/2004         | Traslado           | 1.850           |             |
| Abril 30/2004         | Traslado           | 2.850           |             |

| Movimiento peluquín blanco |                    |                 |             |
|----------------------------|--------------------|-----------------|-------------|
| Fecha                      | Concepto           | Cantidad metros | Valor metro |
| Abril 1/2004               | Inventario Inicial | 400             | 3.500       |
| Abril 5/2004               | Compra             | 2.600           | 3.700       |
| Abril 6/2004               | Compra             | 2.200           | 3.800       |
| Abril 7/2004               | Traslado           | 2.300           |             |
| Abril 8/2004               | Traslado           | 1.900           |             |
| Abril 10/2004              | Compra             | 2.500           | 3.700       |
| Abril 12/2004              | Compra             | 1.500           | 3.750       |
| Abril 16/2004              | Compra             | 1.000           | 3.900       |
| Abril 17/2004              | Traslado           | 1.500           |             |
| Abril 20/2004              | Traslado           | 2.800           |             |

| Ojos          |                    |                 |             |
|---------------|--------------------|-----------------|-------------|
| Fecha         | Concepto           | Cantidad metros | Valor metro |
| Abril 1/2004  | Inventario Inicial | 750             | 4.100       |
| Abril 5/2004  | Compra             | 3.500           | 4.300       |
| Abril 17/2004 | Traslado           | 2.800           |             |

| Movimiento zapatos rojos con amarillo |                    |                 |             |
|---------------------------------------|--------------------|-----------------|-------------|
| Fecha                                 | Concepto           | Cantidad metros | Valor metro |
| Abril 1/2004                          | Inventario Inicial | 850             | 4.600       |
| Abril 5/2004                          | Compra             | 5.000           | 3.500       |
| Abril 10/2004                         | Compra             | 4.000           | 3.600       |
| Abril 17/2004                         | Traslado           | 6.000           |             |
| Abril 20/2004                         | Traslado           | 3.000           |             |
| Abril 21/2004                         | Compra             | 9.000           | 3.700       |
| Abril 25/2004                         | Traslado           | 3.700           |             |
| Abril 30/2004                         | Traslado           | 5.700           |             |

La compañía valora sus existencias por el método promedio ponderado.

## MANO DE OBRA

| NOMBRE                  | BÁSICO     | DÍAS<br>LABORADOS | HORAS EXTRAS |          |
|-------------------------|------------|-------------------|--------------|----------|
|                         |            |                   | DIURNA       | NOCTURNA |
| Departamento de corte   |            |                   |              |          |
| operario 1              | 450.000    | 30                | 4            | 9        |
| operario 2              | 460.000    | 30                | 5            | 8        |
| operario 3              | 470.000    | 30                | 7            | 7        |
| operario 4              | 468.000    | 30                | 8            | 5        |
| operario 5              | 459.000    | 30                | 8            | 6        |
| operario 6              | 465.000    | 30                | 5            | 4        |
| operario 7              | 470.000    | 30                | 6            | 5        |
| operario 8              | 468.000    | 30                | 7            | 6        |
| Supervisor 1            | 850.000    | 30                | 8            | 6        |
| Departamento de costura |            |                   |              |          |
| operario 9              | 450.000    | 30                | 4            | 3        |
| operario 10             | 460.000    | 30                | 5            | 4        |
| operario 11             | 470.000    | 30                | 7            | 5        |
| operario 12             | 468.000    | 30                | 8            | 8        |
| operario 13             | 459.000    | 30                | 8            | 9        |
| operario 14             | 465.000    | 30                | 5            | 7        |
| operario 15             | 470.000    | 30                | 6            | 8        |
| operario 16             | 468.000    | 30                | 7            | 9        |
| operario 17             | 450.000    | 30                | 8            | 1        |
| operario 18             | 460.000    | 30                | 4            | 2        |
| operario 19             | 470.000    | 30                | 5            | 3        |
| operario 20             | 468.000    | 30                | 7            | 4        |
| supervisor 2            | 900.000    | 30                | 8            | 5        |
| Departamento de acabado |            |                   |              |          |
| operario 21             | 470.000    | 30                | 5            | 5        |
| operario 22             | 468.000    | 30                | 6            | 5        |
| operario 23             | 450.000    | 30                | 7            | 5        |
| operario 24             | 460.000    | 30                | 8            | 4        |
| operario 25             | 470.000    | 30                | 4            | 4        |
| operario 26             | 468.000    | 30                | 5            | 5        |
| operario 27             | 459.000    | 30                | 7            | 6        |
| supervisor 3            | 880.000    | 30                | 8            | 6        |
| Acre. de producción     | 600.000    | 30                | 8            | 6        |
| aseador 1               | 400.000    | 30                | 5            | 6        |
| aseador 2               | 410.000    | 30                | 6            | 6        |
| vigilante 1             | 410.000    | 30                | 7            | 6        |
| vigilante 2             | 410.000    | 30                | 8            | 6        |
| vigilante 3             | 410.000    | 30                | 9            | 6        |
| asistente de producción | 1.800.000  | 30                |              |          |
| jefe de producción      | 2.300.000  | 30                |              |          |
| TOTALES                 | 21.883.000 |                   |              |          |

## COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACION REALES

La compañía liquidará sus órdenes de fabricación al terminar el mes, para lo cual aplica un método directo en la asignación de la carga fabril a los departamentos productivos. La información que posee para ello es la siguiente:

| Concepto              | Departamento Productivo |           |           | Departamento de Servicios |               |                  | Total      |
|-----------------------|-------------------------|-----------|-----------|---------------------------|---------------|------------------|------------|
|                       | Corte                   | Costura   | Acabado   | Restaurante               | Mantenimiento | Recursos Humanos |            |
| Carga Fabril          |                         |           |           |                           |               |                  |            |
| Depreciación          | 290.000                 | 150.000   | 420.000   | 220.000                   | 350.000       | 750.000          | 2.180.000  |
| Material indirecto    | 2.600.000               | 1.800.000 | 600.000   |                           |               |                  | 5.000.000  |
| Reparaciones          | 1.500.000               |           | 1.500.000 |                           | 2.000.000     | 350.000          | 5.350.000  |
| Servicio de agua      |                         |           |           |                           |               |                  | 2.600.000  |
| Servicio de cafetería |                         |           |           | 12.500.000                |               |                  | 12.500.000 |
| M O I aseo            |                         |           |           |                           |               |                  | 8.470.741  |
| Vigilancia            |                         |           |           |                           |               |                  | 2.127.358  |
| Arriendo              |                         |           |           |                           |               |                  | 7.000.000  |
| Energía               |                         |           |           |                           |               |                  | 4.500.000  |
| Teléfono              |                         |           |           |                           |               |                  | 3.500.000  |
| Total indirectos      | 4.390.000               | 1.950.000 | 2.520.000 | 12.720.000                | 2.350.000     | 1.100.000        | 53.228.099 |

|                        | Corte | Costura | Acabado | Restaurante | Mantenimiento | Recurso Humano | Total |
|------------------------|-------|---------|---------|-------------|---------------|----------------|-------|
| Kilowatios consumidos  | 1200  | 1900    | 1600    | 800         | 120           | 540            | 6160  |
| N° de trabajadores     | 9     | 13      | 8       | 4           | 3             | 2              | 39    |
| Área                   | 1300  | 1500    | 1700    | 600         | 150           | 220            | 5470  |
| % consumo telefónico   | 0     | 0       | 0       | 0           | 0             | 1              | 1     |
| Producción equivalente | 4500  | 2600    | 3800    |             |               |                | 10900 |

El servicio de agua se distribuye por N° de trabajadores

| Mano O bra Indirecta | N° Trabajadores   |
|----------------------|-------------------|
| Vigilancia           | Área              |
| Arriendo             | Área              |
| Energía              | Kw. Consumido     |
| Teléfono             | Valor establecido |

## INFORMACIÓN DE PRODUCCIÓN

| Concepto                     | Corte  | Costura | Acabado |
|------------------------------|--------|---------|---------|
| Terminadas y transferidas    | 45.000 | 30.000  | 25.000  |
| Terminadas y no transferidas | 15.000 | 2.000   | 1.000   |
| Proceso                      | 8.000  | 12.000  | 3.500   |
| Material                     | 0.6    | 0.5     | 0.25    |
| Mano de obra                 | 0.4    | 0.36    | 0.7     |
| Carga fabril                 | 0.4    | 0.6     | 0.7     |

### 6.8 EJERCICIO POR PROCESOS

#### CASO EMPRESA SUPERBOARD

La empresa *Superboard S.A.* fue fundada en el año de 1990 por un grupo de inversionistas europeos que vieron en Colombia una gran oportunidad para fabricar placas de fibrocemento reforzado y yeso, las cuales tienen una gran acogida en el mercado local, nacional e internacional. Las placas de fibrocemento reforzado tienen una gran variedad de usos, como paredes interiores, ductos de servicios, razos atornillados, casetas sanitarias, fachadas, entre otros; mientras las placas de yeso se utilizan principalmente para paredes, cielos razos y revestimientos. Las placas de fibrocemento y yeso vienen en una presentación de 1220x2440 m m.

La empresa en la actualidad tiene su planta productora ubicada en la zona industrial de Palmaseca en las afueras de la ciudad de Cali. Cuenta con 100 empleados, de los cuales 20 son supervisores que tienen un salario básico asignado de \$750.000; 60 son operarios, los cuales devengan el salario mínimo legal vigente y el resto son personal administrativo, cuyos salarios no divulgaremos por razones de seguridad.

El proceso productivo se desarrolla de la siguiente manera:

Placas de Fibrocemento:

Para la fabricación de placas de fibrocemento se necesitan los siguientes materiales: Silocemento, sílice, pulpeocelulosa y agua. El proceso se inicia en el Departamento de Mezclado (departamento 1), allí se mezclan los materiales dentro de una tolva. Luego la mezcla pasa a una báscula, en donde se verifica que la mezcla cumpla con los exigentes estándares internacionales de calidad. Después de esto, la mezcla pasa a la máquina Hatscheck, la cual se encarga de transportarla hasta el Departamento de Compactado y Recorte (departamento 3), en donde se combina con la mezcla que envía el Departamento de Mezcla para Placas de Yeso (departamento 2), esto con el fin de dar firmeza a las placas de fibrocemento. Habiéndose combinado las dos mezclas, éstas pasan a la autoclave, en donde se compacta, para luego pasar a la apiladora, en donde se recortan y empaican las placas, finalizando así el proceso productivo.

Placas de Yeso:

Se requieren los siguientes materiales: roca de yeso, cemento y sílice cárcáreo. El proceso productivo parte del Departamento de Mezclado para Placas de yeso (departamento 2), donde se mezclan en una tolva los materiales anteriormente mencionados. De allí pasa a la báscula, en donde se verifica su consistencia, y si cumple con los requisitos, pasa a la máquina Hatscheck, la cual transporta la mezcla al Departamento de Compactado y Recorte para Placas de Yeso (departamento 4), el cual cuenta con una autoclave adecuada para las placas de yeso. Estas placas, después de ser compactadas, pasan a la apiladora, en donde se recortan y empacan, finalizando así el proceso productivo.

PRODUCCIÓN POR PROCESOS  
SUPERBOARD S.A.  
Mes de octubre

| Informe de producción             | Depto. N°1 | Depto. N°2 | Depto. N°3 | Depto. N°4 |
|-----------------------------------|------------|------------|------------|------------|
| Terminadas y transferidas         | 20.000     | 20.000     | 8.000      | 3.000      |
| Terminadas y no transferidas      | 5.000      | 3.000      | 2.000      | 4.000      |
| Proceso                           | 3.000      | 4.000      | 10.000     | 2.000      |
| Material                          | 0.4        | 0.7        | 0.2        | 0.6        |
| Mano de obra                      | 0.2        | 0.5        | 0.4        | 0.8        |
| Carga fabril                      | 0.6        | 0.6        | 0.5        | 0.2        |
| Unidades perdidas                 |            |            |            | 1.000      |
| Costos generados por departamento |            |            |            |            |
| Material                          | 30.000.000 | 15.000.000 | 20.000.000 | 40.000.000 |
| Mano de obra                      | 20.000.000 | 21.000.000 | 16.000.000 | 20.000.000 |
| Carga fabril                      | 6.000.000  | 8.000.000  | 5.000.000  | 8.000.000  |

Nota: El departamento 2 terminó y transfirió 10.000 unidades al departamento 3 y 10.000 unidades al departamento 4.

## 6.9 EJERCICIO POR PROCESO

### CASO COLOMBIT S.A.

*Colombit S.A.*, es una empresa que desde 1967, se dedica a brindar soluciones de alta calidad para la industria de la construcción por medio de una amplia gama de productos en fibrocemento, yeso y polietileno, creando ambientes más adecuados a las necesidades del hombre, siempre implementando la mejor tecnología con el personal más capacitado, para demostrar que la calidad no se improvisa... se demuestra.

Para *Colombit S.A.*, la protección y conservación del medio ambiente son una prioridad y una responsabilidad con la comunidad; por lo que está destinando los aportes económicos, técnicos y humanos que son necesarios para minimizar al máximo el deterioro en los recursos naturales que utiliza, así mismo opta por procesos de fabricación que tengan el menor impacto posible sobre el ambiente general, la energía y recursos naturales.

Por tal motivo, la compañía utiliza un sistema de costeo por producción por procesos, mediante el cual registra los costos incurridos dentro del ciclo productivo, elaborando de esta manera dos productos de la línea ambiental: tanques ACUAVIVA y tanques PERDURIT.

#### Tanques Acuaviva



La línea de tanques ACUAVIVA, consiste en una amplia gama de tanques plásticos fabricados en polietileno y están compuestos de dos capas, una exterior de color negro que impide el paso de los rayos solares y una interior de polietileno virgen color gris, que garantiza la impermeabilidad del tanque y facilita la limpieza del mismo.

Para este producto la empresa compra un polímero de plástico granulado; que es trasladado al *departamento de fundido*, donde se derrite el plástico y se convierte en una mezcla moldeable y manejable, que luego de entrar en el proceso de enfriamiento, pasa inmediatamente al departamento de modelado.

En el *departamento de modelado A*, se descarga la mezcla, llevándola directamente a un molde que le da la forma cónica que requiere el producto y se pasa a un horno de gran capacidad en el cual se deja durante 24 horas a 100° C; paralelamente a este proceso se elabora la tapa del tanque de la misma forma descrita anteriormente.

Una vez concluido el proceso de modelado, el producto es enviado al *departamento de acabado A*; donde se revisa el tanque efectuando ciertas pruebas de resistencia para que éste no quede con imperfecciones y finalmente se procede al proceso de pintado, donde se fijan los colores descritos anteriormente.

#### Especificaciones técnicas del tanque ACUAVIVA

| Capacidad (lt) | Altura con tapa (cm) | Diámetro superior (cm) | Diámetro inferior (cm) |
|----------------|----------------------|------------------------|------------------------|
| 250            | 99                   | 70,5                   | 54                     |
| 500            | 113                  | 93                     | 72                     |
| 750            | 112                  | 107                    | 82                     |
| 1.000          | 134                  | 118                    | 91                     |
| 2.000          | 173                  | 148                    | 115                    |

Tanques Perdurit



La línea PERDURIT, abarca una gama de tanques plásticos que presentan características similares a las del tanque Acuaviva. Éstos son fabricados en polietileno y poseen una capa exterior de color negro o azul que impide el paso de los rayos solares y una interior de polietileno blanco, que garantiza la impermeabilidad del tanque y facilita la limpieza del mismo.

Debido a la naturaleza de la materia prima, algunos de los compuestos químicos requeridos para la elaboración de este producto deben ser importados desde Bélgica, de tal modo que la mezcla llega lista para ser transformada directamente en la planta.

Por lo tanto, para la fabricación del mismo no se requiere de la participación del *departamento de fundido*, sino que la materia prima importada es recibida directamente por el *departamento de modelado B*; en éste se descarga la mezcla a un molde que le da la forma cónica que precisa el producto y se pasa a un horno en el cual se deja durante 24 horas a 60°C; elaborando simultáneamente la tapa del tanque.

Una vez concluido este proceso, el producto se envía al *departamento de acabado B*; donde se revisa el tanque efectuando ciertas pruebas de resistencia para que éste no quede con imperfecciones y finalmente se procede al proceso de pintado; que para el caso será de color negro o azul y cuya capa interna será de color blanco.

Especificaciones técnicas del tanque PERDURIT

| Capacidad (lt) | Altura con tapa (cm) | Diámetro superior (cm) | Diámetro inferior (cm) |
|----------------|----------------------|------------------------|------------------------|
| 250            | 1.000                | 730                    | 560                    |
| 500            | 960                  | 930                    | 730                    |
| 750            | 1.110                | 1.090                  | 850                    |
| 1.000          | 1.220                | 1.190                  | 940                    |
| 2.000          | 1.540                | 1.420                  | 117                    |

Información de Producción

El informe de producción para el mes de marzo del año en curso, presentó las siguientes características:

## MES DE MARZO

|                                   | D. Fundido | D. Modelado A | D. Acabado A |
|-----------------------------------|------------|---------------|--------------|
| Terminadas transferidas           | 895        | 645           | 489          |
| Terminadas no transferidas        | 290        | 135           | 88           |
| Proceso                           | 178        | 63            | 42           |
| Material                          | 0.30       | 0.15          | 0.50         |
| Mano obra                         | 0.20       | 0.25          | 0.45         |
| Carga fabril                      | 0.50       | 0.65          | 0.10         |
| Unidades perdidas                 |            | 52            | 26           |
| Costos generados por Departamento |            |               |              |
| Material                          | 12.000.000 | 9.000.000     | 11.500.000   |
| Mano obra                         | 4.500.000  | 3.700.000     | 5.500.000    |
| Carga fabril                      | 1.500.000  | 800.000       | 2.200.000    |

Para el mes de abril, la producción del tanque Acuaviva fue la siguiente:

| Informe de Producción        | D. Fundido | D. Modelado A | D. Acabado A |
|------------------------------|------------|---------------|--------------|
| Inventario inicial           |            |               |              |
| Terminadas y no transferidas | 290        | 135           | 88           |
| Proceso                      | 178        | 63            | 42           |
| Material                     | 0.30       | 0.15          | 0.50         |
| Mano de obra                 | 0.20       | 0.25          | 0.45         |
| Carga fabril                 | 0.50       | 0.65          | 0.10         |
| Total inventario inicial     | 468        | 198           | 130          |
| Iniciadas en el periodo      | 445        | 726           | 632          |
| Total disponibles            | 913        | 924           | 762          |
| Terminadas transferidas      | 726        | 632           | 501          |
| Terminadas no transferidas   | 189        | 136           | 121          |
| Proceso                      | 97         | 89            | 65           |
| Material                     | 0.26       | 0.18          | 0.35         |
| Mano de Obra                 | 0.28       | 0.15          | 0.21         |
| Carga Fabril                 | 0.27       | 0.14          | 0.12         |
| Unidades Perdidas            |            | 67            | 75           |

| Costos Generados por departamento |            |            |            |
|-----------------------------------|------------|------------|------------|
| Material                          | 11.500.000 | 10.500.000 | 11.750.000 |
| Mano de Obra                      | 3.300.000  | 3.257.000  | 2.870.000  |
| Carga Fabril                      | 2.700.000  | 1.110.000  | 1.800.000  |

### TANQUES PERDURIT

Para el mes de marzo se presentó el siguiente informe de producción

| Concepto                   | D. Modelado B | D. Acabado B |
|----------------------------|---------------|--------------|
| Terminadas transferidas    | 1.560         | 856          |
| Terminadas no transferidas | 714           | 456          |
| Proceso                    | 259           | 141          |
| Material                   | 0.30          | 0.15         |
| Mano de obra               | 0.20          | 0.25         |
| Carga fabril               | 0.50          | 0.65         |
| Unidades perdidas          |               | 107          |

Los costos para los departamentos de Modelado y Acabado fueron:

| Costos generados por Departamento |               |              |
|-----------------------------------|---------------|--------------|
| Material                          | 12.000.000    | 9.000.000    |
| Mano de obra                      | 4.500.000     | 3.700.000    |
| Carga fabril                      | 1.500.000     | 800.000      |
| Inf. de Producción                | D. Modelado B | D. Acabado B |
| Inventario inicial                |               |              |
| Terminadas y no transferidas      | 714           | 456          |
| Proceso                           | 259           | 141          |
| Material                          | 0.30          | 0.15         |
| Mano de obra                      | 0.20          | 0.25         |
| Carga fabril                      | 0.50          | 0.65         |
| Total inventario inicial          | 973           | 597          |

| Inf. de Producción         | D. Modelado B | D. Acabado B |
|----------------------------|---------------|--------------|
| Iniciadas en el periodo    | 445           | 1.223        |
| Total disponibles          | 1.418         | 1.820        |
| Terminadas transferidas    | 1.223         | 1.154        |
| Terminadas no transferidas | 425           | 356          |
| Proceso                    | 103           | 123          |
| Material                   | 0.26          | 0.18         |
| Mano de obra               | 0.28          | 0.15         |
| Carga fabril               | 0.27          | 0.14         |
| Unidades perdidas          |               | 187          |

Los costos de los departamentos productivos durante el mes de abril fueron:

| Costos generados por Departamento |            |            |
|-----------------------------------|------------|------------|
| Material                          | 11.500.000 | 10.500.000 |
| Mano de obra                      | 3.300.000  | 3.257.000  |
| Carga fabril                      | 2.700.000  | 1.110.000  |

## 6.10 EJERCICIO POR PROCESOS

### CASO EMPRESA TENIS

La compañía *Tenis Sport*, es una empresa cuyo objeto social es la fabricación y distribución de zapatos deportivos, cuenta una planta productiva en la cual se trabaja bajo un sistema de producción por procesos, distribuida en cuatro departamentos productivos en los cuales fabrica los tenis y los cordones de los mismos.

#### PROCESO DE PRODUCCIÓN DETALLADO

La empresa *Tenis Sport*, por sus 20 años de experiencia en el mercado de Manizales, ha estimado que para el mes de octubre de 2003, se tienen que producir 17.000 pares de tenis para satisfacer la demanda de los clientes minoristas y para suplir esta demanda es necesario contar con cuatro departamentos productivos debidamente diferenciados y relacionados. Al iniciar las operaciones del mes de octubre el departamento Implante Superior recibe materia prima (cuero sintético, nylon, pegantes) para la elaboración de la parte superior del tenis. Aquí la materia prima, es debidamente escogida y seleccionada para llevar a cabo los procesos de corte del cuero, después de tener la materia prima cortada, se procede a unir las partes anteriormente preparadas. Para el proceso anterior *Tenis Sport*, cuenta con 30 máquinas cortadoras a precisión

por medio de moldes, 20 máquinas de corte manual y otras 60 son máquinas planas de coser utilizadas para la unión por costura, el proceso de pegado es hecho manualmente y luego pasan a ser prensadas durante 4 minutos; para obtener una larga duración del pegado. El departamento de Implante Superior cuenta con un personal de 118 trabajadores, de los cuales 30 son operarios de corte, 30 son operarias de máquina plana, 30 de corte manual, 10 prensadores, 17 encargados del proceso de pegado y 1 supervisor. Del departamento de Implante Superior pasan al departamento de Suelas, quien es el encargado de elaborar la suela de los tenis. Este departamento productivo es de gran importancia en el proceso de elaboración de los tenis ya que todo el peso del cuerpo del usuario reposa sobre esta parte de los zapatos, por lo que sus materiales son de la mejor calidad, durables, finos y a su vez confortables. En este departamento la materia prima es introducida a 10 hornos que se encargan de fundir el caucho y por medio de la adición de sustancias químicas se les da una mayor flexibilidad a la contextura de éstas. Después de estar el caucho fundido pasa a unos moldes los cuales son usados para darle un contorno ideal a la suela del tenis. Estos moldes con su contenido son llevados a unos refrigeradores en los que se facilita el proceso de endurecimiento del caucho y una vez ocurre esto se procede a despegar manualmente la suela de su continente. Después de tener las suelas y la parte superior de los tenis listas se procede a coser y pegar en 50 máquinas fileteadoras industriales, después de haber fijado estas dos partes, 40 operarios se encargan de unir manualmente con pegante y con nylon para mayor calidad y durabilidad del producto, finalmente los tenis son introducidos en unas máquinas compresoras, las cuales los comprimen para garantizar que la parte superior quede perfectamente pegada a su suela, después de haberse dado todo el proceso anterior, el departamento de Suelas transfiere las unidades terminadas al departamento de Acabados y Control de Calidad el cual recibe el prototipo armado y costurado, este departamento está encargado de hacer los acabados y el respectivo control de calidad, en esta instancia del proceso productivo se adicionan capas de cera para darle mayor resistencia al zapato, después se elabora la marquilla del producto, se le cortan los hilos sueltos y se elimina el pegante que ha quedado como resultado de los procesos anteriores, en fin, todo lo conocido como control de calidad. Para hacer las marquillas de los tenis se meten unas hojas de cuero de 5 por 4 m. En una máquina, la cual las corta en partes iguales de 3 por 2 cm. Una vez las láminas están cortadas pasan por una máquina de estampado, que le da finalmente el sello que identifica el logotipo del zapato. Una vez las hojas de cuero están cortadas y estampadas, son pegadas y cosidas a lado y lado de los tenis por las operarias que trabajan en el departamento de Acabados y Control de Calidad, utilizando pegantes agujas y nylon.

Después de que los tenis han superado el control de calidad, salen de la empresa, junto con los cordones en su respectivo empaque, al almacén de un distribuidor minorista.

El departamento de Lazos y Cordones se encarga de hacer los cordones para los tenis, los cuales están hechos de pelo de caballo y de fibra sintética dado que por estudios hechos por el departamento de calidad de la empresa se ha determinado que éstos son los materiales más adecuados, resistentes y duraderos para este tipo de productos. En este departamento se cuenta con 10 máquinas hiladoras que se encargan de trenzar las fibras de caballo con las sintéticas dándoles la forma circular característica de los cordones. Luego pasa por una cortadora que corta las fibras cada 50 cm la cual a su vez adhiere la punta de plástico, para que no se deshilache la trenza y para que el cordón pase fácilmente por el ojal a la hora de ser usado por el cliente.

Después de realizado todo el proceso anterior los cordones salen junto con los zapatos a un almacén de un distribuidor minorista.

La información contable para el mes 1 es la siguiente:

Informe de producción

MES 1

|                            | Depto. Implante Superior | Depto. Suelas | Depto. Acabados | Depto. Lazos y cordones |
|----------------------------|--------------------------|---------------|-----------------|-------------------------|
| Terminadas transferidas    | 25.000                   | 20.000        | 16.300          | 16.300                  |
| Terminadas no transferidas | 3.000                    | 1.000         | 2.200           | 5.000                   |
| Proceso                    | 5.000                    | 3.000         | 1.000           | 2.000                   |
| Material                   | 0.50                     | 0.60          | 0.50            | 0.60                    |
| Mano de obra               | 0.50                     | 0.60          | 0.30            | 0.40                    |
| Carga fabril               | 0.40                     | 0.30          | 0.20            | 0.50                    |
| Unidades perdidas          |                          | 1.000         | 500             |                         |

Costos generados por Departamento

|              |            |            |            |           |
|--------------|------------|------------|------------|-----------|
| Material     | 50.000.000 | 30.000.000 | 10.000.000 | 5.000.000 |
| Mano de obra | 22.000.000 | 15.000.000 | 7.000.000  | 3.000.000 |
| Carga fabril | 10.000.000 | 8.000.000  | 4.000.000  | 1.000.000 |

MES 2

|                              | Depto. Implante Superior | Depto. Suelas | Depto. Acabados | Depto. Lazos y cordones |
|------------------------------|--------------------------|---------------|-----------------|-------------------------|
| Terminadas y no transferidas | 3.000                    | 1.000         | 2.200           | 5.000                   |
| Proceso                      | 5.000                    | 3.000         | 1.000           | 2.000                   |
| Material                     | 0.50                     | 0.60          | 0.50            | 0.60                    |
| Mano de obra                 | 0.50                     | 0.60          | 0.30            | 0.40                    |
| Carga fabril                 | 0.40                     | 0.30          | 0.20            | 0.50                    |
| Total inventario inicial     | 8.000                    | 4.000         | 3.200           | 7.000                   |
| Iniciadas en el periodo      | 11.000                   | 27.000        | 26.000          | 35.000                  |
| Total disponibles            | 19.000                   | 31.000        | 29.200          | 42.000                  |
| Terminadas transferidas      | 25.000                   | 23.000        | 12.000          | 25.000                  |
| Terminadas no transferidas   | 2.000                    | 5.000         | 9.000           | 7.000                   |
| Proceso                      | 6.000                    | 2.000         | 8.000           | 10.000                  |
| Material                     | 0.10                     | 0.15          | 0.20            | 0.25                    |
| Mano de obra                 | 0.10                     | 0.15          | 0.20            | 0.25                    |
| Carga fabril                 | 0.10                     | 0.15          | 0.20            | 0.25                    |
| Unidades perdidas            |                          | 1.000         | 200             |                         |

| Costos Generados por Departamento |            |            |            |            |
|-----------------------------------|------------|------------|------------|------------|
| Material                          | 30.000.000 | 23.000.000 | 18.000.000 | 20.000.000 |
| Mano de Obra                      | 15.000.000 | 6.000.000  | 5.000.000  | 4.000.000  |
| Carga Fabril                      | 4.000.000  | 5.000.000  | 3.000.000  | 6.000.000  |

## 6.11 EJERCICIO POR PROCESOS

### 'EMPRESA ICEPO OL'

La empresa *ICEPO OL*, fue fundada en la ciudad de Toronto en el año de 1946 y es hoy en día la empresa líder en la producción y comercialización de artículos electrodomésticos mayores (línea blanca), así como de motores y compresores.

Desde hace más de tres décadas ha venido refrendando su vocación exportadora, haciendo posible que sus productos lleguen a más de 40 países en América, Europa y Asia. Producen estufas en Ecuador y Venezuela, lavadoras en Venezuela y refrigeradores en Argentina y Colombia.

Está integrada por más de 18.000 trabajadores en todas sus plantas productoras. El principal objetivo de la empresa es satisfacer las necesidades y expectativas de sus usuarios con productos y servicios innovadores de alta calidad, esperando con este hecho entrar en todos los hogares de América.

La innovación tecnológica es la piedra angular de su desarrollo que con la creación, asimilación y aplicación racional de la tecnología constituye un factor vital en el crecimiento.

En Manizales Colombia, la empresa *ICEPO OL*, compra la multinacional holandesa *PHILLIPS*, por lo cual el 22 de marzo de 1996; abre sus puertas al mercado y se dedica plenamente a la fabricación de refrigeradores de 10 pies cúbicos de capacidad, utilizando un sistema de producción por procesos.

El producto debe pasar por 4 departamentos de producción, cuya secuencia se describe a continuación:

El primer departamento denominado *Metales y Plásticos*, donde se lleva a cabo la producción de gabinetes completos incluidos las puertas y donde además se rellenan los espacios vacíos entre la parte exterior e interior del gabinete con espuma, a fin de optimizar la refrigeración y evitar el deterioro de la estructura.

El segundo departamento denominado *Motores*, elabora el motor para los refrigeradores. La materia prima utilizada es básicamente el condensador, filtro de aire y el nuevo sistema de enfriamiento *Twist Air*, el cual es una torre de enfriamiento de múltiples salidas de aire frío dirigidas a cada zona del refrigerador, garantizando una temperatura homogénea. Este nuevo sistema además de los beneficios mencionados anteriormente permite un ahorro de energía considerable.

En el departamento tres *Ensamblaje* se toman las piezas provenientes de los dos departamentos anteriores, es decir, los gabinetes y los motores y se efectúa el ensamble.

Por ultimo en el departamento *Accesorios y Control de Calidad* se reciben los productos del departamento "Ensamblaje" y se acondiciona a cada refrigerador los elementos interiores como son: cajón para verduras, cajón multiusos, parrillas, tapa para los cajones, porta huevos y bombillo para luz interior. Finalizada esta tarea, el refrigerador completamente terminado es llevado a Control de Calidad en donde agentes especializados hacen una revisión al azar de algunos artículos de la producción total, para asegurarse de cumplir con las expectativas técnicas.

## INFORMACIÓN TÉCNICA

| Departamento Metales y Plástico        |          |
|----------------------------------------|----------|
| Materia prima                          | Cantidad |
| Gabinetes terminados y transferidos    | 40.000   |
| Gabinetes terminados y no transferidos | 5.000    |
| Gabinetes en proceso                   | 7.000    |
| Grado de terminación: Material         | 0.6      |
| Mano de obra                           | 0.4      |
| Carga fabril                           | 0.5      |

| Departamento Motores                                                                                        |          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Materia prima                                                                                               | Cantidad |
| Motores terminados y transferidos<br>(con: condensador, filtro de aire y sistema de enfriamiento Twist Air) | 35.000   |
| Motores terminados y no transferidos                                                                        | 6.000    |
| Motores en proceso                                                                                          | 4.000    |
| Grado de terminación: Material                                                                              | 0.5      |
| Mano de obra                                                                                                | 0.3      |
| Carga fabril                                                                                                | 0.3      |

| Departamento Ensamblaje                                               |          |
|-----------------------------------------------------------------------|----------|
| Materia prima                                                         | Cantidad |
| Refrigeradores simples terminados y transferidos ( gabinete y motor ) | 30.000   |
| Refrigeradores simples terminados y no transferidos.                  | 5.000    |
| Refrigeradores simples en proceso.                                    | 5.000    |
| Grado de terminación: Material                                        | 0.2      |
| Mano de obra                                                          | 0.2      |
| Carga fabril                                                          | 0.1      |

### Departamento Accesorios y control de calidad

| Materia prima                                                                                                                                                                | Cantidad |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Refrigeradores completos terminados y transferidos (con: cajón para verduras, cajón multiusos, parrillas, tapa para los cajones, porta huevos y bombillo para luz interior). | 25.000   |
| Refrigeradores completos terminados y no transferidos.                                                                                                                       | 3.000    |
| Refrigeradores completos en proceso                                                                                                                                          | 1.500    |
| Grado de terminación: Material                                                                                                                                               | 0.2      |
| Mano de obra                                                                                                                                                                 | 0.2      |
| Carga fabril                                                                                                                                                                 | 0.3      |

### INFORMACIÓN FINANCIERA

| Costos Generados | Dpto. "Metales y Plásticos" | Dpto. "Motores" | Dpto. "Ensamblaje" | Dpto. "Accesorios y Control de Calidad" |
|------------------|-----------------------------|-----------------|--------------------|-----------------------------------------|
| Material         | 30.000.000                  | 32.000.000      | 31.500.000         | 30.000.000                              |
| Mano de obra     | 18.000.000                  | 17.500.000      | 15.000.000         | 13.000.000                              |
| Carga fabril     | 12.000.000                  | 10.000.000      | 9.000.000          | 8.000.000                               |

## 6.12 EJERCICIO POR PROCESOS

### GOLTY S.A.

La compañía GOLTY S.A, fabrica balones de fútbol profesionales, trabaja bajo un sistema de producción por procesos. La producción se lleva a cabo en tres departamentos productivos.

La fabricación del balón profesional consta de cuatro fases:

**Capa interior:** consta de un material llamado látex, con el cual se diseña una bomba precisa la cual le da la dinámica y la perfección al balón, ésta lleva una válvula por la cual se introducirá el aire.

**Cubierta exterior:** se utiliza cuero sintético como el poliéster el cual ofrece durabilidad y una mejor amortiguación.

**Costura:** en ésta fase se emplea hilo de poliéster el cual evita la humedad y protege de los productos químicos, garantiza una trayectoria estable, aumenta la velocidad y la distancia del remate y es necesario para que las suturas estrechas tengan estabilidad.

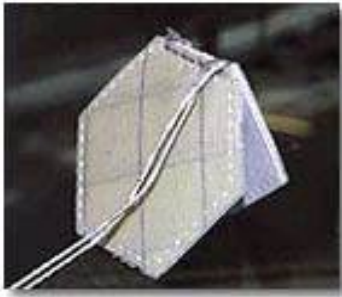
**Revestimiento:** es producido con poliuretano el cual brinda estabilidad e impermeabilidad y la facilidad del estampado, así como la protección hacia los productos químicos

### Proceso de fabricación:

Se cortan 32 segmentos y se efectúan pequeños orificios para facilitar la sutura. Éstos consisten en capas de poliéster que se colan para ofrecer una superficie lisa.



Se prepara los segmentos del balón profesional, se reviste el material con poliuretano, pues le da estabilidad y ofrece la facilidad del estampado, en éste se imprime la razón social G O L T Y y el logotipo de la FIFA.



El balón se cose con poliéster en la parte interna invertida hacia afuera para que no se vean las suturas o nudos.



Después de esta fase, se vuelve a invertir la cubierta hacia afuera, se introduce la capa interna de látex y se infla.

GOLTY S.A., cuenta con tres departamentos productivos que laboran de la siguiente manera:



Departamento uno: este departamento se encarga de la producción de la bomba de látex, posteriormente enviándola al departamento tres.

Departamento dos: Se encarga de la cubierta exterior, el revestimiento y el estampado de ésta, consecutivamente enviándola al departamento tres.

Departamento tres: Con lo recibido de los departamentos uno y dos, empieza con la costura individual de cada una de las capas de poliéster ya estampadas, continuando con la introducción de la bomba de látex en la capa externa ya cocida, luego se sella totalmente la capa externa dejando a la vista la válvula para la inserción del aire.

La información para enero de 2004, para producir un balón es la siguiente:

- Se necesitan 0.50 metros de Látex para la bomba.
- Se requiere 1,60 metros de poliéster para la capa externa.
- Se utiliza 0.35 litros de poliuretano para el revestimiento.
- Se necesitan 8.0 m de hilo de poliéster para la costura.
- Se requiere 0.25 litros de tinta de color para el estampado de los segmentos.

#### COSTOS GENERADOS POR LA EMPRESA EN ENERO DE 2004:

|                   |               |            |
|-------------------|---------------|------------|
| Departamento uno: | Materia Prima | 15.000.000 |
|                   | Mano de Obra  | 9.000.000  |
|                   | Carga Fabril  | 3.500.000  |

|                   |                |            |
|-------------------|----------------|------------|
| Departamento dos: | Materia Prima: | 25.000.000 |
|                   | Mano de Obra   | 15.000.000 |
|                   | Carga Fabril   | 6.000.000  |

|                    |                |            |
|--------------------|----------------|------------|
| Departamento tres: | Materia Prima: | 10.000.000 |
|                    | Mano de Obra   | 20.000.000 |
|                    | Carga Fabril   | 5.000.000  |

## INFORME DE PRODUCCIÓN PARA ENERO DE 2004

|                    |                              |                                                                                            |
|--------------------|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| Departamento uno:  | Terminadas y transferidas    | 12.000 unidades                                                                            |
|                    | Terminadas y no transferidas | 1.600 unidades                                                                             |
|                    | En proceso                   | 400 unidades                                                                               |
|                    | Material                     | 40%                                                                                        |
|                    | Mano de Obra                 | 50%                                                                                        |
|                    | Carga Fabril                 | 40%                                                                                        |
| Departamento dos:  | Terminadas y transferidas    | 11.500 unidades                                                                            |
|                    | Terminadas y no transferidas | 1.500 unidades                                                                             |
|                    | En proceso                   | 1000 unidades                                                                              |
|                    | Material                     | 50%                                                                                        |
|                    | Mano de Obra                 | 50%                                                                                        |
|                    | Carga Fabril                 | 30%                                                                                        |
| Departamento tres: | Terminadas y transferidas    | 10.000 unidades                                                                            |
|                    | Terminadas y no transferidas | 500 unidades                                                                               |
|                    | En proceso                   | 500 unidades                                                                               |
|                    | Material                     | 60%                                                                                        |
|                    | Mano de obra                 | 40%                                                                                        |
|                    | Carga fabril                 | 30%                                                                                        |
|                    | Unidades perdidas            | 1.500 unidades, (500 unidades del departamento uno y 1.000 unidades del departamento dos). |

## INFORMACIÓN DE PRODUCCIÓN PARA FEBRERO DE 2004

|                   |                              |                 |
|-------------------|------------------------------|-----------------|
| Departamento uno: | Iniciadas en el periodo      | 8.000 unidades  |
|                   | Terminadas y transferidas    | 22.000 unidades |
|                   | Terminadas y no transferidas | 1.000 unidades  |
|                   | En proceso                   | 380 unidades    |
|                   | Material                     | 60 %            |
|                   | Mano de obra                 | 30 %            |
|                   | Carga fabril                 | 30 %            |
| Departamento dos: | Iniciadas en el periodo      | 7.000 unidades  |
|                   | Terminadas y transferidas    | 22.500 unidades |
|                   | Terminadas y no transferidas | 1.500 unidades  |
|                   | En proceso                   | 500 unidades    |
|                   | Material                     | 50 %            |
|                   | Mano de obra                 | 25 %            |
|                   | Carga fabril                 | 25 %            |

|                    |                              |                                                                                           |
|--------------------|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Departamento tres: | Iniciadas en el período      | unidades                                                                                  |
|                    | Terminadas y transferidas    | 20.000 unidades                                                                           |
|                    | Terminadas y no transferidas | 1.000 unidades                                                                            |
|                    | En proceso                   | 500 unidades                                                                              |
|                    | Material                     | 40 %                                                                                      |
|                    | Mano de obra                 | 30 %                                                                                      |
|                    | Carga fabril                 | 30 %                                                                                      |
|                    | Unidades perdidas            | 1.500 unidades (500 unidades del departamento uno y 1.000 unidades del departamento dos). |

#### COSTOS GENERADOS POR LA EMPRESA EN FEBRERO DE 2004

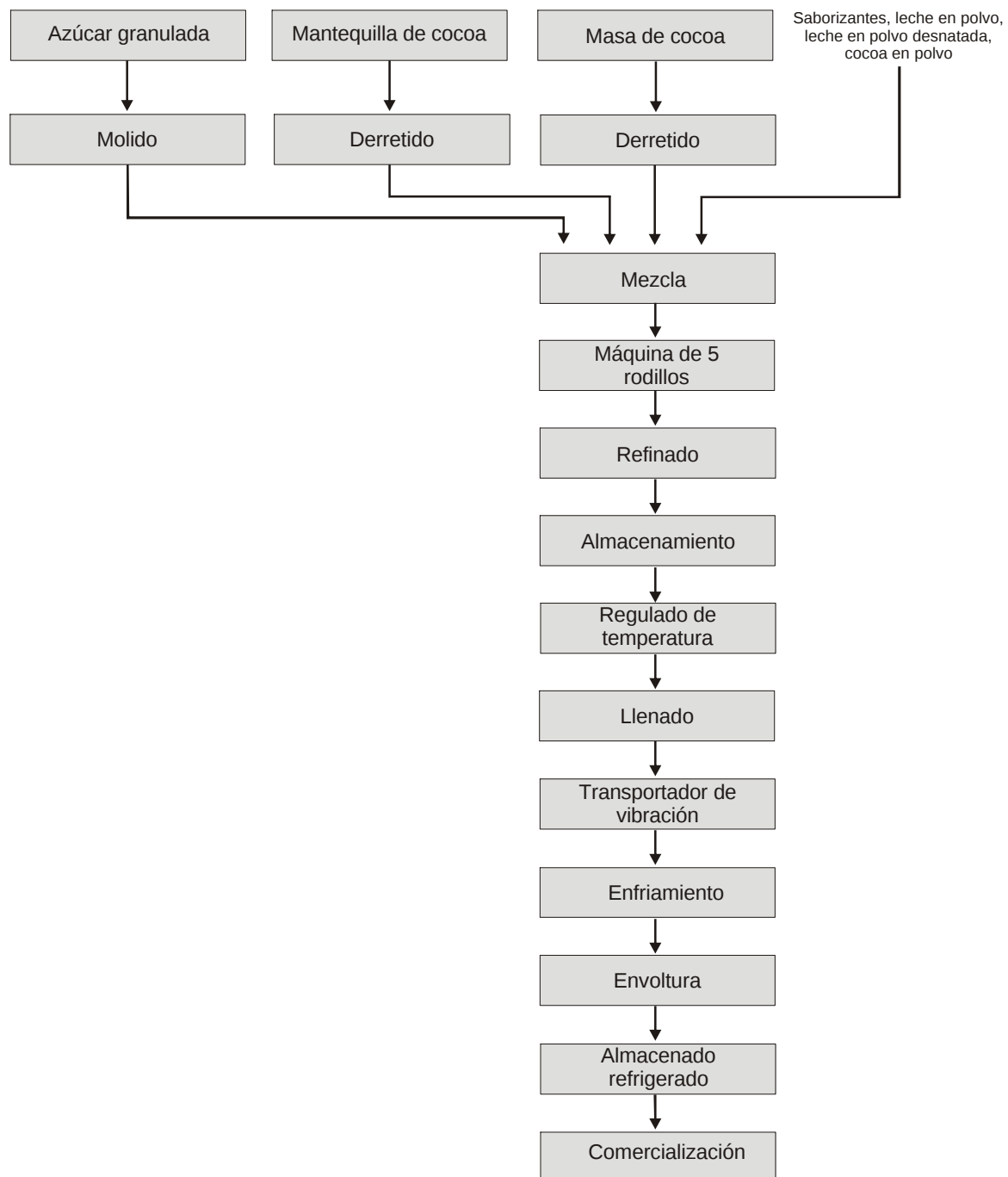
|                    |               |            |
|--------------------|---------------|------------|
| Departamento uno:  | Materia prima | 24.000.000 |
|                    | Mano de Obra  | 13.000.000 |
|                    | Carga Fabril  | 6.000.000  |
| Departamento dos:  | Materia Prima | 48.000.000 |
|                    | Mano de Obra  | 22.000.000 |
|                    | Carga Fabril  | 11.500.000 |
| Departamento tres: | Materia Prima | 35.000.000 |
|                    | Mano de Obra  | 12.000.000 |
|                    | Carga Fabril  | 10.000.000 |

### 6.13 EJERCICIO POR PROCESOS

#### EMPRESA CHOCOLYNE

*Chocolyne*, es una mediana empresa que se encuentra organizada como sociedad limitada, y su objeto social principal es la producción y comercialización del chocolate. Lleva cerca de 10 años funcionando en el mercado nacional y en este momento esta interesada en conocer los costos de producción incurridos durante el mes de octubre, para lo cual dispone de la siguiente información:

## INFORMACIÓN GENERAL DEL PROCESO 0.2.1 DIAGRAMA DE FLUJO



El chocolate está compuesto de mantequilla de cocoa, carbohidratos, proteínas y una pequeña proporción de vitaminas y minerales. El color marrón es el resultado del pigmento natural de los granos de cocoa, mientras que el aroma es el resultado de los aceites encontrados en los granos de la cocoa.

## DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

### Departamento 1: Mezclado

1. La cantidad deseada de azúcar granulada es pesada y luego colocada en la máquina de molienda.
2. Al mismo tiempo, la cantidad deseada de cacao limpia y de masa de cacao son pesados y colocados en un recipiente para ser diluido.
3. Azúcar molida es mezclado con la mantequilla de cocoa diluida y la masa de cocoa en una máquina mezcladora. Al mismo tiempo la leche en polvo y el cacao en polvo son añadidos a la mezcladora para obtener una mezcla completamente homogénea, llamada mixtura que es enviada para a ser molida

### Departamento 2: Trituración

4. La mixtura es puesta dentro de una máquina de 5 rodillos y molidos hasta obtener un polvo fino.
5. El polvo es enviado por una bomba de dos capas al equipo de refinación donde el aceite de palma y los saborizantes son añadidos. En este proceso la mixtura adquiere el sabor a chocolate.
6. Cuando el chocolate es obtenido del equipo de refinación, está en forma pastosa y es bombeado hacia un tanque almacenador. Luego, puede ser procesado en el tipo deseado de chocolate, por ejemplo, recubierto de maní, emparedado o sandwich de chocolate, etc.
7. La pasta de chocolate es inyectada en los moldes por la máquina rellenedora y transportada para ser reformado por un transportador vibratorio.

### Departamento 3: Moldeado

8. El chocolate reformado es pasado rápidamente a la cabina de enfriamiento a través de un transportador de enfriamiento y luego el chocolate es moldeado.

### Departamento 4: Empaque

9. El chocolate moldeado es enviado hacia la máquina envolledora automática para su envoltura.
10. Finalmente, el chocolate envuelto es enviado a la mesa empaquetadora para ser empaquetados manualmente en cajas.

## MATERIAS PRIMAS

Las compras de cada uno de los materiales al igual que los consumos, se muestran en el siguiente cuadro.

| Fecha      | Azúcar    |              |          | Leche en polvo |              |          | Cacao en polvo |              |          |
|------------|-----------|--------------|----------|----------------|--------------|----------|----------------|--------------|----------|
|            | Compra Kg | Costo Unidad | Traslado | Compra Kg      | Costo Unidad | Traslado | Compra Kg      | Costo Unidad | Traslado |
| Octubre 1  | 450       | 1200         |          |                |              |          | 2500           | 5200         |          |
| Octubre 2  |           |              | 400      | 150            | 4500         |          |                |              | 2000     |
| Octubre 3  | 600       | 1230         |          |                |              | 140      | 4300           | 5200         |          |
| Octubre 4  |           |              | 500      |                |              |          |                |              | 4000     |
| Octubre 5  |           |              |          | 220            | 4300         |          |                |              |          |
| Octubre 6  | 700       | 1220         |          |                |              | 220      | 4800           | 5600         |          |
| Octubre 7  |           |              | 700      |                |              |          |                |              | 4700     |
| Octubre 8  |           |              |          |                |              |          |                |              |          |
| Octubre 9  | 850       | 1320         |          | 430            | 4400         |          | 4900           | 5200         |          |
| Octubre 10 |           |              | 820      |                |              | 420      |                |              | 4800     |
| Octubre 11 | 900       | 1200         |          | 580            | 4500         |          | 5600           | 5300         |          |
| Octubre 12 |           |              | 800      |                |              | 570      |                |              | 5500     |
| Octubre 13 | 500       | 1100         |          | 900            | 4200         |          |                |              |          |
| Octubre 14 |           |              | 500      |                |              | 800      |                |              |          |
| Octubre 15 |           |              |          | 600            | 4200         |          |                |              |          |
| Octubre 16 | 600       | 1150         | 700      |                |              | 700      |                |              |          |
| Octubre 17 |           |              |          | 800            | 4350         |          |                |              |          |
| Octubre 18 |           |              |          |                |              | 800      | 850            | 5600         |          |
| Octubre 19 | 700       | 1200         | 600      |                |              |          |                |              | 900      |
| Octubre 20 |           |              |          | 300            | 4500         |          |                |              |          |
| Octubre 21 |           |              |          |                |              | 150      |                |              |          |
| Octubre 22 | 200       | 1150         |          |                |              |          |                |              |          |
| Octubre 23 |           |              |          | 500            | 4600         |          | 960            | 5200         |          |
| Octubre 24 |           |              | 150      |                |              | 450      |                |              | 1000     |
| Octubre 25 | 300       | 1300         |          | 200            | 4400         |          |                |              |          |
| Octubre 26 |           |              | 220      |                |              | 150      | 730            | 5300         |          |
| Octubre 27 |           |              |          | 400            | 4300         | 300      |                |              | 700      |

| Fecha      | Aceite de Palma |              |          | Saborizantes |              |          | Masa de Cacao |              |          |
|------------|-----------------|--------------|----------|--------------|--------------|----------|---------------|--------------|----------|
|            | Compra Litros   | Costo Unidad | Traslado | Compra Kg    | Costo Unidad | Traslado | Compra Kg     | Costo Unidad | Traslado |
| Octubre 1  |                 |              |          |              |              |          |               |              |          |
| Octubre 2  | 230             | 3200         |          |              |              |          | 5000          | 1200         |          |
| Octubre 3  |                 |              | 230      |              |              |          |               |              | 400      |
| Octubre 4  |                 |              |          | 560          | 4500         |          |               |              | 300      |
| Octubre 5  |                 |              |          |              |              | 550      |               |              | 4000     |
| Octubre 6  | 280             | 3200         |          |              |              |          |               |              |          |
| Octubre 7  |                 |              | 270      |              |              |          | 6000          | 1300         |          |
| Octubre 8  |                 |              |          |              |              |          |               |              | 2000     |
| Octubre 9  |                 |              |          | 950          | 4400         |          |               |              | 1000     |
| Octubre 10 |                 |              |          |              |              | 940      |               |              | 2500     |
| Octubre 11 |                 |              |          |              |              |          |               |              |          |
| Octubre 12 | 460             | 3100         |          |              |              |          | 8000          | 1400         |          |
| Octubre 13 |                 |              | 440      |              |              |          |               |              |          |
| Octubre 14 |                 |              |          |              |              |          |               |              | 5000     |
| Octubre 15 |                 |              |          | 1200         | 4500         |          |               |              |          |
| Octubre 16 |                 |              |          |              |              | 1200     | 9000          | 1500         | 3000     |
| Octubre 17 | 550             | 3400         |          |              |              |          |               |              | 4000     |
| Octubre 18 |                 |              | 540      |              |              |          |               |              | 5000     |
| Octubre 19 |                 |              |          |              |              |          |               |              |          |
| Octubre 20 |                 |              |          |              |              |          | 12000         | 1600         |          |
| Octubre 21 |                 |              |          | 4600         | 4450         |          |               |              | 6000     |
| Octubre 22 | 630             | 3500         |          |              |              | 4600     |               |              | 5000     |
| Octubre 23 |                 |              | 640      |              |              |          |               |              | 1000     |
| Octubre 24 |                 |              |          |              |              |          | 11000         | 1500         |          |
| Octubre 25 |                 |              |          | 560          | 4560         |          |               |              | 5000     |
| Octubre 26 | 800             | 3200         |          |              |              | 550      |               |              | 4000     |
| Octubre 27 |                 |              | 700      |              |              |          |               |              | 2000     |

## MANO DE OBRA

El personal vinculado en la planta productora, junto con los salarios y tiempo extra laborado se informa en el siguiente cuadro

| Departamento de mezclado |         |                | Departamento de trituración |         |                  |
|--------------------------|---------|----------------|-----------------------------|---------|------------------|
| Nombres                  | Básico  | Extras diurnas | Nombres                     | Básico  | Extras nocturnas |
| Operario 1               | 620.000 | 4              | Operario 13                 | 750.000 | 8                |
| Operario 2               | 650.000 | 5              | Operario 14                 | 740.000 | 6                |
| Operario 3               | 670.000 | 6              | Operario 15                 | 743.000 | 5                |
| Operario 4               | 680.000 | 8              | Operario 16                 | 741.000 | 4                |
| Operario 5               | 650.000 | 9              | Operario 17                 | 753.000 | 7                |
| Operario 6               | 650.000 | 8              | Operario 18                 | 756.000 | 7                |
| Operario 7               | 640.000 | 7              | Operario 19                 | 759.000 | 8                |
| Operario 8               | 652.000 | 5              | Operario 20                 | 758.000 | 9                |
| Operario 9               | 658.000 | 6              | Operario 21                 | 751.000 | 5                |
| Operario 10              | 662.000 | 2              |                             |         |                  |
| Operario 11              | 659.000 | 1              |                             |         |                  |
| Operario 12              | 658.000 | 4              |                             |         |                  |

| Departamento de moldeado |         |                       | Departamento de empaque |         |                |
|--------------------------|---------|-----------------------|-------------------------|---------|----------------|
| Nombres                  | Básico  | Extras festiva normal | Nombres                 | Básico  | Extras diurnas |
| Operario 22              | 705.000 | 2                     | Operario 34             | 620.000 | 5              |
| Operario 23              | 704.000 | 5                     | Operario 35             | 630.000 | 5              |
| Operario 24              | 706.000 | 8                     | Operario 36             | 610.000 | 5              |
| Operario 25              | 710.000 | 8                     | Operario 37             | 625.000 | 4              |
| Operario 26              | 712.000 | 8                     | Operario 38             | 623.000 | 4              |
| Operario 27              | 720.000 | 9                     | Operario 39             | 625.000 |                |
| Operario 28              | 730.000 |                       |                         |         |                |
| Operario 29              | 740.000 |                       |                         |         |                |
| Operario 30              | 750.000 |                       |                         |         |                |
| Operario 31              | 720.000 |                       |                         |         |                |
| Operario 32              | 710.000 |                       |                         |         |                |
| Operario 33              | 735.000 |                       |                         |         |                |

Adicionalmente al personal descrito anteriormente, la empresa cuenta con 5 supervisores que devenga cada uno \$1.200.000, una secretaria de producción con básico de \$800.000, un jefe de producción \$3.800.000 y un asistente de producción \$2.200.000.

En el departamento de restaurante se encuentran vinculados 4 personas, cada una de las cuales devenga \$550.000, mientras que en el departamento de mantenimiento se encuentran 5 personas, las cuales fueron vinculadas con un salario de \$850.000 cada una.

#### COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACION

Los costos indirectos de fabricación incurridos durante el periodo, se suministran en el siguiente cuadro, junto con la información necesaria para efectuar la asignación de la carga fabril. La asignación de los costos de los departamentos productivos a los de servicio, se hace por el método directo. La mano de obra indirecta, cuando no se identifique a que departamento corresponde, se asigna con base a la producción equivalente de mano de obra.

| Concepto                  | Departamento Productivo |             |           |           |
|---------------------------|-------------------------|-------------|-----------|-----------|
|                           | Mezclado                | Trituración | Moldeado  | Empaque   |
| Material indirecto        | 130.000                 | 680.000     | 500.000   | 4.600.000 |
| Agua                      |                         |             |           |           |
| Luz                       |                         |             |           |           |
| Teléfono                  |                         |             |           |           |
| Depreciación              | 4.600.000               | 3.200.000   | 3.800.000 | 1.200.000 |
| Arriendo                  |                         |             |           |           |
| Mantenimiento             |                         |             |           |           |
| Combustible               |                         | 3.500.000   | 4.300.000 |           |
| Cafetería y restaurante   |                         |             |           |           |
| Valor total               | 4.730.000               | 7.380.000   | 8.600.000 | 5.800.000 |
| Información adicional     |                         |             |           |           |
| Costo maquinaria millones | 552                     | 384         | 456       | 144       |
| Kw consumidos             | 2500                    | 4500        | 4300      | 5400      |
| Área metros <sup>2</sup>  | 1200                    | 1300        | 1400      | 1400      |
| % participación teléfono  | 5                       | 10          | 8         | 12        |

| Concepto                  | Departamento servicios |               |          | Total      |
|---------------------------|------------------------|---------------|----------|------------|
|                           | Restaurante            | Mantenimiento | Personal |            |
| Material indirecto        |                        |               |          | 5.910.000  |
| Agua                      |                        |               |          | 3.800.000  |
| Luz                       |                        |               |          | 7.600.000  |
| Teléfono                  |                        |               |          | 4.600.000  |
| Depreciación              | 3.500.000              | 2.800.000     | 150.000  | 19.250.000 |
| Arriendo                  |                        |               |          | 9.500.000  |
| Mantenimiento             |                        |               |          | 5.600.000  |
| Combustible               |                        |               |          | 7.800.000  |
| Cafetería y restaurante   | 18.600.000             |               |          | 18.600.000 |
| Valor total               | 22.100.000             | 2.800.000     | 150.000  | 82.660.000 |
| Información adicional     |                        |               |          |            |
| Costo maquinaria millones | 420                    | 336           | 18       |            |
| KW. Consumidos            | 1200                   | 450           | 250      |            |
| Área metros <sup>2</sup>  | 800                    | 150           | 80       |            |
| % participación teléfono  | 20                     | 15            | 30       |            |

## INFORME DE PRODUCCIÓN

| Concepto                                                               | Mezclado | Trituración | Moldeado | Empaque |
|------------------------------------------------------------------------|----------|-------------|----------|---------|
| Inventario inicial                                                     |          |             |          |         |
| Terminadas y no transferidas                                           | 5000     | 4000        | 5000     | 6000    |
| Proceso                                                                | 3000     | 2000        | 1000     | 4000    |
| Material                                                               | 0,5      | 0,40        | 0,70     | 0,80    |
| Mano de Obra                                                           | 0,60     | 0,30        | 0,30     | 0,20    |
| Carga Fabril                                                           | 0,60     | 0,30        | 0,30     | 0,20    |
| Iniciadas en el periodo                                                | 56000    |             |          |         |
| Terminadas y transferidas                                              | 55000    | 47000       | 40000    | 35000   |
| Terminadas no transferidas                                             | 5000     | 6000        | 1000     | 1000    |
| Parcialmente procesadas                                                | 4000     | 2000        | 5000     | 3000    |
| Material                                                               | 0,70     | 0,40        | 0,50     | 0,60    |
| Mano de Obra                                                           | 0,30     | 0,50        | 0,40     | 0,40    |
| Carga Fabril                                                           | 0,30     | 0,50        | 0,40     | 0,40    |
| Valores del inventario inicial por unidad procesada en el departamento |          |             |          |         |
| Material                                                               | 3800     | 700         | 4300     | 1300    |
| Mano de Obra                                                           | 130      | 250         | 180      | 220     |
| Carga Fabril                                                           | 600      | 700         | 800      | 600     |
| Costo unidad                                                           | 4530     | 1650        | 5280     | 2120    |

Con la información anterior se solicita:

- Hoja de acumulación de costos
- Estado de costo de producción para octubre

## **6.14 EJERCICIO COSTOS ESTÁNDAR**

### **CASO VACA FLORA A NIVEL ESTÁNDAR**

Basándose en la información ofrecida en el ejercicio N° 6.7 titulado: Ejercicio Procesos. Caso vaca Flora y teniendo en cuenta la siguiente información estándar, determine las variaciones para materia prima y mano de obra y descomponerlas.

#### **ESPECIFICACIONES ESTÁNDAR**

##### **Materia Prima Directa**

- Se requieren 0.030 metros de peluquín blanco con manchas negras por unidad producida, a un costo de \$ 4.700 metro
- Se requiere 0.12 metros de peluquín Blanco por unidad, a un costo estándar de \$3.500 metro.
- Cada unidad terminada debe llevar un par de zapatos a un costo de \$3.700 par.

La compañía valora sus existencias por el método promedio ponderado.

##### **Mano de Obra**

Los siguientes son los valores estándar para cada departamento productivo, en lo que se refiere a mano de obra:

- Se efectúan 43 unidades por hora en el departamento de corte a un costo de \$4.400 hora.
- En el departamento de costura se realizan 15 unidades por hora a una tarifa de \$4.000 por hora.
- Para el departamento de acabado, el estándar es de 21 unidades por hora con un costo de \$4.500 hora.
- Debe tener presente que la empresa labora de lunes a viernes en el siguiente horario: 7:00 a.m. a 12:00 m y 1:00 p.m. a 5:00 p.m.

## 6.15 EJERCICIO PROCESOS

### CASO COMPAÑÍA LA PERLA S.A.

La compañía La Perla S.A., ubicada en la ciudad de Manizales y dedicada al procesamiento de leche y sus derivados ha contratado a un grupo de estudiantes de administración de empresas nocturno de la Universidad Nacional para poder establecer sus costos de producción por durante el mes de noviembre del 2007. Para lo cual se cuenta con la siguiente información:

#### DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

Diariamente ingresa a la planta la leche recién ordeñada, la cual es almacenada en grandes tanques para su análisis y refrigeración para que posteriormente se envíe al departamento 1 a fin de que se efectúe la pasteurización.

De la leche que procesa el departamento 1, cerca del 20% se envía al departamento N° 2 donde se adicionan frutas y otros ingredientes para elaborar yogurt; otro 35 % se envía al departamento N° 3 donde por medio de un químico y tratamientos especiales se convierte en queso, el cual es empacado en presentaciones en unidades de kilogramo, la parte restante, es decir, el 45% se emplea en la producción de leche pasteurizada.

#### INFORMACIÓN REAL

##### Materia Prima

La empresa tiene contratado con diferentes proveedores el suministro diario de leche, los cuales hacen llegar directamente a la planta procesadora 2.344 litros diarios, que son adquiridos a un costo de \$5.800 litro, debiendo reconocer mensualmente a los proveedores por concepto de fletes y costos incurridos en la refrigeración del producto desde la hacienda a la planta una suma de \$8.200.000.

La fruta consumida en el departamento dos es suministrada por las diferentes bodegas situadas en Corabastos y con las cuales la empresa tiene convenios ya establecidos que le garantizan las cantidades requeridas a un precio que ha sido pactado al iniciar cada año y que no sufre modificación. Durante el mes de noviembre la cantidad de kilos de frutas consumidos fue de 5.860 adquiridos a un costo de \$2.800. Es importante aclarar que por la rigurosidad con que se hace el proceso productivo y lo meticolosa que es la selección cerca del 20% del material llevado a producción se pierde y de lo que queda solamente se aprovecha el 75% que corresponde a la pulpa de la fruta.

##### Mano Obra

El personal junto con el salario y demás información laboral para el periodo se muestra en el siguiente cuadro:

| Nombre          | Salario básico | Días<br>laborados | HORAS EXTRAS |          |
|-----------------|----------------|-------------------|--------------|----------|
|                 |                |                   | DIURNA       | NOCTURNA |
| Departamento 1  |                |                   |              |          |
| Operario 1      | 450.000        | 30                | 5            | 6        |
| Operario 2      | 452.000        | 30                | 7            | 8        |
| Operario 3      | 454.000        | 25                | 10           | 14       |
| Operario 4      | 456.000        | 30                | 9            | 11       |
| Operario 5      | 458.000        | 30                | 5            | 6        |
| Operario 6      | 460.000        | 20                | 7            | 8        |
| Operario 7      | 462.000        | 30                | 10           | 14       |
| Operario 8      | 464.000        | 30                | 9            | 11       |
| Operario 9      | 466.000        | 18                | 5            | 6        |
| Operario 10     | 468.000        | 30                | 7            | 8        |
| Operario 11     | 470.000        | 30                | 10           | 14       |
| Operario 12     | 472.000        | 17                | 9            | 11       |
| Departamento 2  |                |                   |              |          |
| Operario 1      | 460.000        | 30                | 5            | 6        |
| Operario 2      | 461.500        | 30                | 7            | 8        |
| Operario 3      | 463.000        | 22                | 10           | 14       |
| Operario 4      | 464.500        | 30                | 9            | 11       |
| Operario 5      | 466.000        | 30                | 5            | 6        |
| Operario 6      | 467.500        | 20                | 7            | 8        |
| Operario 7      | 469.000        | 30                | 10           | 14       |
| Operario 8      | 470.500        | 30                | 9            | 11       |
| Operario 9      | 472.000        | 15                | 5            | 6        |
| Operario 10     | 473.500        | 30                | 7            | 8        |
| Operario 11     | 420.000        | 30                | 10           | 14       |
| Departamento 3  |                |                   |              |          |
| Operario 1      | 450.000        | 30                | 5            | 6        |
| Operario 2      | 452.200        | 30                | 7            | 8        |
| Operario 3      | 454.400        | 30                | 10           | 14       |
| Operario 4      | 456.600        | 30                | 9            | 11       |
| Operario 5      | 458.800        | 30                | 5            | 6        |
| Operario 6      | 461.000        | 30                | 7            | 8        |
| Operario 7      | 463.200        | 30                | 10           | 14       |
| Operario 8      | 465.400        | 30                | 9            | 11       |
| Operario 9      | 467.600        | 30                | 5            | 6        |
| Operario 10     | 469.800        | 30                | 7            | 8        |
| Operario 11     | 472.000        | 30                | 10           | 14       |
| Operario 12     | 474.200        | 30                | 9            | 11       |
| Supervisor 1    | 890.000        | 30                |              |          |
| Supervisor 2    | 890.000        | 30                |              |          |
| Supervisor 3    | 890.000        | 30                |              |          |
| Supervisor 4    | 890.000        | 30                |              |          |
| Supervisor 5    | 890.000        | 30                |              |          |
| Supervisor 6    | 890.000        | 30                |              |          |
| Jefe Producción | 4.600.000      | 30                |              |          |
| Jefe Planta     | 2.200.000      | 30                |              |          |
| Secretaria      | 870.000        | 30                |              |          |
| Jefe de Cocina  | 1.500.000      | 30                |              |          |
| Cocinero 1      | 650.000        | 25                |              |          |
| Cocinero 2      | 550.000        | 20                |              |          |

## Costos Indirectos de Fabricación

La carga fabril incurrida durante el periodo se suministra en el siguiente cuadro y las bases para hacer la distribución primaria son las siguientes:

|               |                        |
|---------------|------------------------|
| Agua          | N° trabajadores        |
| Teléfono      | Porcentaje establecido |
| Electricidad  | Porcentaje establecido |
| Arrendamiento | Área                   |
| Depreciación  | Costo Maquinaria       |
| Seguros       | Costo Maquinaria       |
| Vigilancia    | Área                   |
| Aseo          | Área                   |

La distribución de los departamentos de servicio se efectúa por el método directo y se toma como base las siguientes:

|             |                 |
|-------------|-----------------|
| Restaurante | N° Trabajadores |
| Supervisión | N° Trabajadores |

| Concepto           | DEPTO 1   | DEPTO 2   | DEPTO 3   | Restaurante | Supervisión y Mantenimiento | TOTAL             |
|--------------------|-----------|-----------|-----------|-------------|-----------------------------|-------------------|
| CIF Indirecto      | 4.999.570 | 4.428.843 | 4.542.988 | 12.000.000  | 2.300.000                   | 28.271.401        |
| Material Indirecto | 1.405.944 | 1.523.316 | 2.275.950 |             |                             | 5.205.210         |
| Agua               |           |           |           |             |                             | 1.500.000         |
| Teléfono           |           |           |           |             |                             | 2.000.000         |
| Electricidad       |           |           |           |             |                             | 6.000.000         |
| Arrendamiento      |           |           |           |             |                             | 4.000.000         |
| Depreciación       |           |           |           |             |                             | 600.000           |
| Seguros            |           |           |           |             |                             | 800.000           |
| Vigilancia         |           |           |           |             |                             | 2.200.000         |
| Aseo               |           |           |           |             |                             | 1.800.000         |
| <b>TOTAL</b>       |           |           |           |             |                             | <b>52.376.611</b> |

Información para hacer las distribuciones

| Concepto               | DEPTO 1 | DEPTO 2 | DEPTO 3 | Restaurante | Supervisión y Mantenimiento | TOTAL |
|------------------------|---------|---------|---------|-------------|-----------------------------|-------|
| Área                   | 980     | 1.200   | 1.230   | 450         | 480                         | 4.340 |
| Energía Kw             | 1.250   | 2.500   | 2.300   | 450         | 890                         | 7.390 |
| Valor equipos millones | 890     | 450     | 630     | 120         | 180                         | 2.270 |
| Teléfono               | 0.20    | 0.20    | 0.20    |             | 0.40                        | 1.00  |

El flujo de producción para noviembre es como sigue:

| DEPARTAMENTO               | Depto1 | Depto 2 | Depto 3 |
|----------------------------|--------|---------|---------|
| Terminadas Transferidas    | 30.000 | 10.000  | 10.000  |
| Al departamento 2          | 14.064 |         |         |
| Al departamento 3          | 24.612 |         |         |
| Terminadas No Transferidas |        | 2.000   | 306     |
| Proceso                    | 1.644  | 2.064   | 2.000   |
| Material                   | 100,0  | 0,7     | 100,0   |
| Mano obra                  | 0,7    | 0,6     | 0,8     |
| Carga fabril               | 0,7    | 0,6     | 0,8     |

Con la información anterior elabore la hoja de acumulación de costos y efectúe el estado de costo de producción



| | | | | | | | | |

1. GÓMEZ BRAVO Oscar. *Contabilidad de Costos*. Mc Graw Hill. Cuarta Edición. 2001.
2. CUEVAS Carlos Fernando. *Contabilidad de Costos*. Prentice Hall. Segunda Edición. 2001
3. POLIMENE Ralph S. FABOZZI Frank, ADELBERG Arthur. *Contabilidad de Costos*. Mc Graw Hill. 1995
4. GREENE, William. *Análisis econométrico*. Editorial Prentice Hall. 3 Edición 1999.
5. GUJARATI, Damodar. *Econometría*. Editorial Mc Graw Hill. 3 Edición 1997.

Impreso en el Centro de Publicaciones de la Universidad Nacional de Colombia  
Sede Manizales en el mes de septiembre de 2007