

**Universidad Siglo 21**



**Proyecto Trabajo Final de Graduación**

**Licenciatura en Informática**

**Proyecto de Aplicación Profesional (PAP)**

**Sistema de Manufactura asistido por Inteligencia Artificial**

## **Datos Personales del Alumno**

Apellido y Nombre: Garay Leonardo Andres.

Número de Legajo: VINF04685

Fecha Entrega: 20/04/2018

Carrera: Lic. en Informática

Materia: Seminario Final de Lic. en Informática

Módulo SAM: Cátedra - A - SEM040 - EDH - PR

Profesor Virtual: Ferreyra, Carolina

Entrega: N°2

## **Abstract/ Resumen**

El siguiente trabajo se plantea el diseño y la implementación de un sistema de manufactura que permita el seguimiento de los productos y la detección temprana de demoras.

El mismo surge a través de una necesidad de la empresa Rielamericano S.A., que es poder tener un seguimiento digital del proceso de manufactura e identificación de posible demoras.

## **Tabla de contenido**

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Datos Personales del Alumno</b>                             | <b>1</b>  |
| <b>Abstract/ Resumen</b>                                       | <b>2</b>  |
| <b>Título</b>  | <b>7</b>  |
| <b>1:: Introducción - Marco de referencia institucional</b>    | <b>7</b>  |
| 1.1:: Antecedentes   | 8         |
| 1.4:: Justificación  | 9         |
| <b>2:: Objetivo General del Proyecto</b>                       | <b>10</b> |
| <b>3:: Objetivos Específicos del proyecto</b>                  | <b>10</b> |
| <b>4:: Objetivo General del sistema</b>                        | <b>10</b> |
| <b>5:: Límite</b>  | <b>10</b> |
| <b>6:: Alcance</b>   | <b>11</b> |
| <b>7:: No Contempla</b>  | <b>11</b> |
| <b>8:: Marco Teórico</b>                                       | <b>12</b> |
| 8.1:: Actividad del cliente                                    | 12        |
| <b>8.5:: Algoritmos de Inteligencia Artificial</b>             | <b>14</b> |
| <b>8.5.1:: Redes Neuronales</b>                                | <b>14</b> |
| <b>9:: T.I.C (Tecnología de la Información y Comunicación)</b> | <b>15</b> |
| 9.1:: Metodologías   | 15        |
| 9.2:: Lenguajes OO   | 15        |
| 9.3:: Framework  | 17        |
| 9.4:: Sistemas Operativos                                      | 17        |
| 9.5:: Servidores Web   | 18        |
| 9.6:: Bases de Datos   | 18        |
| <b>10:: Competencia</b>  | <b>21</b> |
| <b>11:: Diseño Metodológico</b>                                | <b>22</b> |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>12:: Diagrama de Gantt</b>                                    | <b>23</b> |
| 12.1:: Definición de Arquitectura                                | 23        |
| 12.2:: Desarrollo del Módulo de Seguridad                        | 23        |
| 12.3:: Desarrollo del Módulo de Atributos de Tipo de Suministros | 24        |
| 12.3:: Desarrollo del Módulo de Atributos de Tipo de Suministros | 24        |
| 12.4:: Desarrollo del Módulo de Tipo de Suministros              | 24        |
| 12.5:: Desarrollo del Módulo de Suministros                      | 24        |
| 12.6:: Desarrollo del Módulo de Puestos                          | 24        |
| 12.7:: Desarrollo del Módulo de Líneas                           | 24        |
| 12.8:: Desarrollo del Módulo de Puestos                          | 24        |
| 12.9:: Documentación de Pruebas                                  | 24        |
| 12.10:: Ejecución de Pruebas                                     | 24        |
| 12.11:: Implementación   | 25        |
| <b>13:: Relevamiento</b>   | <b>25</b> |
| 13.1:: Relevamiento Estructural                                  | 25        |
| 13.1.3:: Plano Sección Planta                                    | 28        |
| 13.1.4:: Infraestructura de Sistemas                             | 28        |
| 13.2:: Relevamiento Funcional                                    | 30        |
| 13.2.1:: Organigrama   | 30        |
| 13.2.2:: Funciones de las Áreas                                  | 30        |
| 13.2.3:: Procesos de negocios                                    | 31        |
| <b>14:: Diagnóstico</b>  | <b>36</b> |
| <b>15:: Propuestas de solución</b>                               | <b>37</b> |
| 15.1:: Propuesta de solución general                             | 37        |
| 15.2:: Listado de Requerimientos funcionales                     | 39        |
| 15.3:: Listado de Requerimientos no funcionales                  | 40        |
| 15.4:: Listado de Requerimientos Candidatos                      | 40        |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>16:: Desarrollo del Producto/servicio</b> | <b>42</b> |
| 16.1:: Casos de Uso                          | 42        |
| 16.1.1:: Orden de Fabricación                | 42        |
| 16.1.2:: Puesto                              | 46        |
| 16.1.3:: Línea                               | 50        |
| 16.1.4:: Suministro                          | 54        |
| 16.1.5:: Tipo de Suministro                  | 58        |
| 16.1.6:: Atributo de Tipo de Suministro      | 62        |
| 16.2:: Pantallas                             | 67        |
| 16.2.1:: Orden de Fabricación                | 67        |
| 16.2.2:: Puesto                              | 69        |
| 16.2.3:: Línea                               | 70        |
| 16.2.4:: Suministro                          | 72        |
| 16.2.5:: Tipo de Suministro                  | 73        |
| 16.2.6:: Atributo de Tipo de Suministro      | 74        |
| 16.3:: Diagrama de Clases                    | 76        |
| <b>17:: Administración del Proyecto</b>      | <b>77</b> |
| 17.1:: Seguridad Informática                 | 77        |
| 17.2:: Auditoría de Sistemas                 | 77        |
| 17.3:: Calidad                               | 77        |
| 17.4:: Riesgos                               | 77        |
| 17.5:: Costos                                | 77        |
| 17.5.1:: Recursos Humanos                    | 77        |
| 17.5.2:: Hardware Desarrollo                 | 79        |
| 17.5.3:: Hardware Producción                 | 79        |
| 17.5.3:: Hardware Producción                 | 80        |
| 17.6:: Plan de negocio                       | 81        |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>18:: Implementación</b>                 | <b>81</b> |
| <b>Conclusiones</b>                        | <b>82</b> |
| <b>Bibliografía</b>                        | <b>83</b> |
| <b>Anexo I - Entrevistas</b>               | <b>85</b> |
| Anexo II - Plantilla de Casos de Prueba    | 89        |
| Anexo III - Plantilla base de Valor Ganado | 90        |

## **Título**

Sistema de Manufactura asistido por Inteligencia Artificial.

### **1:: Introducción - Marco de referencia institucional**

Rielamericano S.A es una empresa de origen familiar que ensambla cortinas a medida como producto principal. Posee más de 200 distribuidores en toda la Argentina.

Desde la década del '60 han ido incorporando nuevos modelos de cortinas a su catálogo de productos ofrecidos, pero siempre manteniendo la forma de ensamble de las mismas a un nivel artesanal.

La empresa tiene como visión expandirse a otros países, y tiene claro que el proceso actual no le va a permitir acompañar la demanda esperada, en el tiempo esperado.

Fundada en 1967, Rielamericano S.A es la empresa de capitales 100% argentinos especialista en la fabricación y comercialización de la más amplia gama de cortinas a medida y accesorios para cortinas, rieles y barrales. Sus oficinas y planta industrial, ubicadas en la localidad de San Martín, Buenos Aires, cuentan con una superficie de casi 7.000 m<sup>2</sup> y desarrollan toda su actividad dentro de la más moderna tecnología de punta. Su fuerza laboral está conformada por más de 200 empleados con una reconocida trayectoria en la empresa, contribuyendo en la consolidación del liderazgo de Rielamericano S.A en el mercado nacional.

El proceso de producción de las cortinas está conformado por varias líneas de ensamblado, gestionadas de forma manual, sin intervención de sistema alguno. Como no existe ninguna relación entre el sistema de la empresa y la línea de manufactura, existen grandes incertidumbres en cuanto a los tiempos que se demora en hacer una cortina, así como donde se encuentra la misma si aún no se ha entregado al cliente.

Por lo antes mencionado se desea solucionar la visibilidad del estado de un producto desde que se genera la orden de fabricación, hasta que ingresa al depósito.



## **1.1:: Antecedentes**

Rielamericano S.A posee el proceso de producción manual desde que se fundó la empresa, mejorando el mismo realizando capacitaciones de los empleados sobre el proceso.

Rielamericano S.A ha tratado de implementar una solución con su actual sistema basado en AS400, imprimiendo un conjunto de planillas que se utilizan en durante el proceso de manufactura, pero que no ofrecen una medición en tiempo real de las demoras que se producen.

En años anteriores tuvieron proyectos internos para iniciar el seguimiento en puntos intermedios de la línea de manufactura, pero siempre existió algún problema o proyecto de mayor prioridad que no les permitió avanzar con la solución.

## **1.2:: Descripción de la problemática**

Su línea de ensamble actual convive con un sistema artesanal de solicitud de pedidos, partiendo de una planilla impresa con la descripción de los componentes que conforman el desarrollo del producto final.

Esta planilla impresa viaja por toda la línea de ensamble hasta que se conforma el producto final. En el proceso la planilla es llenada con los datos de cada etapa de la línea de ensamble, a mano. Además, la misma posee diferentes problemas en el proceso, como poca claridad en lo que escriben los operarios cuando desean hacer una aclaración, roturas y manchas que dificultan la visibilidad.

El proceso además, indica el tiempo que demoró hacer un pedido, indicando la hora de inicio que ingresa a la línea de ensamble, y la hora que finaliza.

Su sistema actual, que provee soluciones al área de Compras/Ventas y RRHH, posee una extensión para el área de Producción. En la misma existen dos terminales ubicadas en los extremos de la línea de ensamble. La primera se encuentra conectada a una impresora que

conforma la planilla de seguimiento, y la última posee a una persona con el rol de Data Entry para cargar los datos de la planilla que se completó a mano durante la producción. Este último proceso, es en parte una gran demora en el sistema, ya que pasar los datos de las planillas al sistema posee problemas, que provienen de lo mencionado anteriormente.

### **1.3:: Formulación de la problemática**

¿De qué manera es posible identificar en qué parte de la línea de manufactura se encuentra un producto de forma eficiente?

¿Cómo se miden los tiempos de desarrollo de un producto?

¿Cuántas personas pueden estar involucradas en el desarrollo de un producto?

¿Cuáles son las posibles causas que pueden demorar la manufactura de un producto?

¿Es posible replantear la estructura de una línea de manufactura si un puesto que conforma la misma debe dejar de funcionar?

¿Cómo se mide actualmente una demora?

### **1.4:: Justificación**

Actualmente Rielamericano S.A. tiene identificado que existen demoras en su producción, ya que son capaces de tomar el tiempo que ha tomado un producto en realizarse, pero no pueden identificar las causas.

Existen diferentes factores que pueden llevar a tener demoras, así sea problemas con la maquinaria, mal aprovechamiento del tiempo por parte de los operarios, llegadas tardías a un puesto específico, o faltante de materia prima.

Al tener identificado el problema, pero no la causa del mismo, Rielamericano S.A. no puede plantearse ser competitivo y afrontar reducción de costos en la producción.

El sistema a desarrollar propone brindar las herramientas necesarias para que la identificación de estos problemas no esté supeditada solo a un tiempo promedio, sino al

manejo de todas las variables que conforman la manufactura del producto, siendo la principal de estas, el desempeño de un operario en un puesto específico.

## **2:: Objetivo General del Proyecto**

Diseñar e Implementar un Sistema Web capaz de realizar la trazabilidad en la manufactura productos para la empresa Rielamericano S.A., brindando asistencia sobre demoras no programadas haciendo uso de algoritmos de Inteligencia Artificial

## **3:: Objetivos Específicos del proyecto**

- Documentar las bases del Proyecto
- Identificar las necesidades del Cliente
- Reconocer los procesos del negocio
- Obtener información relacionada al caso de estudio
- Determinar el alcance final del proyecto.
- Desarrollar la solución sobre los procesos identificados.
- Elaborar pruebas sobre los procesos desarrollados.
- Implementar una solución de calidad
- Asistir ante demoras identificadas con algoritmos de Inteligencia Artificial

## **4:: Objetivo General del sistema**

Administrar la trazabilidad de productos durante su proceso de manufactura, permitiendo la identificación y visualización de las demoras, haciendo uso de algoritmos de Inteligencia Artificial.

## **5:: Límite**

El sistema se encarga de hacer seguimiento de la manufactura de productos, a partir de la orden de compra del cliente, hasta que son embalados.

## **6:: Alcance**

- Administración de Órdenes de Compra
- Administración de Producción
- Administración de Depósito

## **7:: No Contempla**

- Generar la orden de compra del cliente
- El estado contable de las Órdenes de Manufactura
- El stock de la materia prima
- El seguimiento de horarios de los operarios involucrados en el proceso de manufactura.
- El seguimiento del producto una vez que ingresa al depósito.

## **8:: Marco Teórico**

### **8.1:: Actividad del cliente**

En la presente sección hablaremos sobre los conceptos e ideas que nos ayudarán a comprender cómo se estructura la propuesta que se presentará en el siguiente estudio.

Abordaremos los conceptos relacionados a la Manufactura, como Productividad, Clasificación de los Sistemas de Manufactura y Cálculos en los Tiempos del proceso de Manufactura. Así también se abordarán algunos de los diferentes algoritmos de Inteligencia Artificial.

### **8.2:: Productividad**

La productividad es la razón entre la efectividad y la eficiencia para realizar una tarea (Carro Paz y Gonzalez Gomez, 2010). En otras palabras, el tiempo que nos toma en aprovechar de mejor forma posibles los recursos disponibles para concretar una tarea.

$$\text{Productividad} = \text{Efectividad} / \text{Eficiencia}$$

Otra manera de poder verlo, es la razón entre la cantidad de productos a producir, y la cantidad de insumos a utilizar. En un contexto ideal, diríamos que la productividad es infinita si podemos producir un producto sin insumos, pero esto no es viable en la realidad.

$$\text{Productividad} = \text{Cantidad de Productos} / \text{Insumos}$$

El tiempo es una variable que afecta a la productividad cuando la Cantidad de Productos y los Insumos son inamovibles, de forma que la productividad es directamente modificada por el tiempo involucrado en el proceso.

Si puedo tener más Productos / Insumos en el mismo lapso de tiempo, voy a estar aumentando la productividad.

### **8.3:: Clasificación de los Sistemas de Manufactura**

Los Sistemas de Manufactura se clasifican de acuerdo a las siguientes características: por volumen de producción, forma de producción, y adaptabilidad a los cambios (Jose Constancio Ramos González, 2001).

Por Producción:

- Producción especial: Este tipo de producción se relaciona a aquellos productos que pueden ser hechos muy pocas veces (Transbordador Espacial, Prototipos, entre otros)
- Producción por lote: Asociado a un conjunto de productos con ciertas características
- Producción en masa: Se diferencia por aquella por lotes, en que se utilizan maquinarias especiales para armar un producto específico (Contenedores plásticos, ollas de cocina, entre otros)

Por Forma de Producción

- Manual: No hay maquinaria que automatice la realización del producto. Se pueden hacer usos de máquinas para asistir al operario, pero sin el mismo no pueden realizar ninguna acción
- Automatizada: No existe proceso humano involucrado en todo el desarrollo. Se toma el criterio de automatizada cuando no hay un operario involucrado directamente en el proceso, pero se toma en cuenta que debe haber una persona relevando cómo funciona el proceso automatizado.
- Mixta: Es una combinación de ambas. En general en este tipo de producción, la parte automatizada se encuentra al principio o fin de la línea de producción.

Por Adaptabilidad a los cambios:

- Rígida: Son aquellas donde su estructura no se puede modificar. Son sistemas pensados para funcionar durante muchos años realizando las mismas tareas (Producción de Vehículos)
- Dinámica: Pueden ser modificadas sin problemas en la organización. Este tipo de sistemas son aplicados cuando la empresa posee pocos recursos y debe adaptarse rápidamente a los cambios del mercado.

#### **8.4:: Cálculos en los Tiempos del proceso de Manufactura**

El tiempo que le puede llevar a una línea producir un producto, se encuentra dado por:

$$\sum_{i=1}^n t(E_i) + t(P_i)$$

Donde:

n = Cantidad de productos a producir en un tiempo determinado

i = Cantidad de Puestos en la línea

P = Es el Puesto

E = Espera antes de iniciar la manufactura en ese Puesto

Se puede ver que en un caso ideal E debería ser 0 y t(P<sub>i</sub>) el mínimo posible (José Constancio Ramos González, 2001)

#### **8.5:: Algoritmos de Inteligencia Artificial**

Se presenta un conjunto de algoritmos que pueden ser utilizados para la toma de decisiones en la problemática presente

##### **8.5.1:: Regresión Lineal Múltiple**

Esta técnica (Levin, Richard - 2010) es un algoritmo estadístico utilizado en la Inteligencia Artificial para poder determinar el valor de una variable de acuerdo al conjunto de datos. Es

una técnica de entrenamiento no asistido (donde no existe una intervención para corregir la salida) tomando un set de valores existentes.

Un ejemplo podría ser el de tratar de obtener el combustible que consume el motor de un vehículo de acuerdo a la velocidad y el peso del auto. Tomemos la tabla 8.5.1.1:

| <b>Km/h</b> | <b>Kg</b> |  | <b>Litros x 100 Km</b> |
|-------------|-----------|--|------------------------|
| 120         | 921       |  | 12                     |
| 80          | 921       |  | 7                      |
| 89          | 930       |  | 8,12                   |
| 110         | 921       |  | 11,2                   |
| 70          | 921       |  | 7,9                    |
| 20          | 930       |  | 5,7                    |
| 40          | 930       |  | 6,1                    |

**Tabla 8.5.1.1**

Podemos ver en el siguiente gráfico la manera en la que se comportan los datos:



Este algoritmo tiene su fuerza en la cantidad de datos que tengan para muestras, en cuanto más datos se posean, mayor precisión en la predicción se obtendrá.

El fin es encontrar una fórmula matemática que pueda ayudar a determinar un valor de acuerdo a muestras no existentes

1. Realizamos la tabla siguiente de acuerdo a los valores de las muestras

| Litros x<br>100 Km | Km/h       | Kg         |                |                |              |              |              |                |
|--------------------|------------|------------|----------------|----------------|--------------|--------------|--------------|----------------|
| Y                  | M          | N          | M <sup>2</sup> | N <sup>2</sup> | M*N          | M*Y          | N*Y          | Y <sup>2</sup> |
| 12                 | 120        | 921        | 14400          | 848241         | 110520       | 1440         | 11052        | 144            |
| 7                  | 80         | 921        | 6400           | 848241         | 73680        | 560          | 6447         | 49             |
| 8,12               | 89         | 930        | 7921           | 864900         | 82770        | 722,68       | 7551,6       | 65,9344        |
| 11,2               | 110        | 921        | 12100          | 848241         | 101310       | 1232         | 10315,2      | 125,44         |
| 7,9                | 70         | 921        | 4900           | 848241         | 64470        | 553          | 7275,9       | 62,41          |
| 5,7                | 20         | 930        | 400            | 864900         | 18600        | 114          | 5301         | 32,49          |
| 6,1                | 40         | 930        | 1600           | 864900         | 37200        | 244          | 5673         | 37,21          |
| $\Sigma Y$         | $\Sigma M$ | $\Sigma N$ | $\Sigma M^2$   | $\Sigma N^2$   | $\Sigma M*N$ | $\Sigma M*Y$ | $\Sigma N*Y$ | $\Sigma Y^2$   |
| 58,02              | 529        | 6474       | 47721          | 5987664        | 488550       | 4865,68      | 53615,7      | 516,484        |
| $Y'$               | $M'$       | $N'$       |                |                |              |              |              |                |
| 5,802              | 52,9       | 647,4      |                |                |              |              |              |                |

2. Determinamos la ecuación de Regresión Múltiple

$$Z = a + b M + c N$$

3. Obtenemos **b** de acuerdo a la siguiente fórmula

$$b = ((\Sigma N^2 - n * (M')^2) * (\Sigma M*Y - n * M' * Y') - (\Sigma M*N - n * M' * N') * (\Sigma N*Y - n * N' * Y')) / ((\Sigma M^2 - n * M'^2) * (\Sigma N^2 - n * N'^2) - (\Sigma M*N - n * M' * N')^2)$$

4. Obtenemos **c** de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$c = ((\Sigma M^2 - n * (N')^2) * (\Sigma N*Y - n * N' * Y') - (\Sigma M*N - n * M' * N') * (\Sigma M*Y - n * M' * Y')) / ((\Sigma M^2 - n * M'^2) * (\Sigma N^2 - n * N'^2) - (\Sigma M*N - n * M' * N')^2)$$

5. Obtenemos **a** de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$a = Y' - b * M' - c N'$$

6. Una vez obtenidos los valores **a**, **b** y **c**, vamos a poder utilizar la fórmula

$$Z = a + b M + c N$$

De manera que para cualquier **M** y **N** no obtenidos previamente, podremos identificar **Z**, que es el equivalente a **Y** (Litros x KM)

7. Obtenemos el coeficiente de correlación

$$r = \sqrt{(a \sum Y + b \sum M*Y + c \sum N*Y - n*Y'^2) / (\sum Y^2 - n * Y'^2)}$$

El valor de  $r^2$  nos permite ver que cuanto más cercano a 1 sea el mismo, más confiable será el valor de **Z** obtenido.

### 8.5.2.: Clustering

Esta técnica (Stuart Russell, Peter Norvig - 2004) es utilizada para el agrupamiento de datos de acuerdo a la identificación de patrones. Existen muchas variaciones sobre este algoritmo, pero el cual deseamos enfocarnos el de K-Means.

El algoritmos K-Means se basa en los siguientes pasos:

1. Decidir la cantidad de agrupaciones que se desean tener.
2. Identificar cuales van a ser los centros de cada una de las agrupaciones. Dado que estos valores no se conocen, se toman 3 muestras aleatorias y se definen como centros.
3. Para cada una de las muestras, se calcula la distancia con respecto a cada uno de los centros. La distancia que sea mínima decidirá a qué cluster pertenece.
4. Se procede a cambiar el centro de de cada una de las agrupaciones. Para hacerlo, se toman todas las muestras de cada agrupación y se obtiene la media. Esos valores nos van a indicar los nuevos centros de las agrupaciones.
5. Se vuelve a repetir el paso 3 y 4 hasta que los elementos de las agrupaciones de una iteración no cambien con respecto a la ejecutada anteriormente.

## **9:: T.I.C (Tecnología de la Información y Comunicación)**

En la presente sección se hablará tanto sobre las metodologías de trabajo, como tecnologías posibles a utilizar.

Al final de la sección, se podrá ver un recuadro indicando la combinación deseada de las mismas.

## **9.1:: Metodologías**

### **Agile**

Agile (Alonso Alvarez García, 2012) es una metodología que persigue el desarrollo iterativo e incremental. En lugar de proceder a tener un análisis completo y en profundidad del proyecto, se divide el proyecto en iteraciones, con objetivos claros en cada iteración. Al finalizar todas las iteraciones se llega al producto final. Este enfoque permite ir teniendo metas acotadas en tiempos más cortos, y comprender mejor cuales pueden ser las posibles desviaciones.

### **RUP**

Rup (Alonso Alvarez García, 2012) fue creado por la empresa Rational Software, y define un conjunto de metodologías adaptables a cada empresa. La filosofía RUP persigue 6 principios básicos: Adaptar el Proceso, Equilibrar prioridades, Demostrar valor iterativamente, Colaboración entre equipos, Enfocarse en la calidad, Elevar el nivel de abstracción.

RUP se establece como una metodología ágil

## **9.2:: Lenguajes OO**

### **Java**

Java (Harvey Deitel, 1998) fue creado en 1991 como un lenguaje que pueda funcionar en sobre cualquier sistema operativo sobre una máquina virtual, para que, en lugar de tener que realizar una compilación para cada uno de estos, se utilice el mismo código funcionando sobre una virtualización.

Es un lenguaje compilado, lo que le permite ser más veloz en ciertos contextos.

Actualmente Java es uno de los lenguajes más populares en el mercado, estando actualmente en su versión 9.

### **C#**

C# (Francisco Javier Ceballos Sierra, 2006) fue creado en el año 2000 por la empresa Microsoft como lenguaje orientado a objetos para que funcione sobre su plataforma .NET, y que tome las bases de C++ (C# se toma de la unión de cuatro signos +). Al igual que Java, es un lenguaje compilado.

### PHP

PHP (Luke Welling, 2003) fue creado en el año 1995 como lenguaje orientado a la web, siendo uno de los primeros que se podrían integrar en contenido Web. A diferencia de Java y C#, es un lenguaje interpretado, por lo que no requiere de una compilación para su ejecución. Generalmente funciona sobre un servidor web, que interpreta su código.

### Tabla comparativa entre lenguajes de programación

| Lenguaje            | C#   | Java   | PHP              |
|---------------------|--|--|------------------|
| Propósitos          | Aplicación Escritorio, RAD, Capa de Negocio, Client Side, Server-side, Web | Aplicación Escritorio , Capa de Negocia, Client Side, Mobile, Server Side, Web | Server Side, Web |
| Compilado           | SI   | SI   | NO               |
| Multiplataforma     | NO   | SI   | SI               |
| Imperativo          | SI   | SI   | SI               |
| Orientado a Objetos | SI   | SI   | SI               |
| Funcional           | SI   | SI   | SI               |
| Procedural          | SI   | SI   | SI               |
| Generic             | SI   | SI   |                  |
| Reflective          | SI   | SI   | SI               |
| Event-driven        | SI   | SI   |                  |

### 9.3:: Framework

#### Spring

Originalmente concebido para dar una solución más liviana al trabajo con EJB (Entity Java Beans) de Java, Spring (Craig Walls, 2005) se basó en un core que implementa el patrón

IoC (Inversion de Control) o también llamado patrón Hollywood (No nos llames, nosotros te llamamos).

Hoy se ha convertido en un standard en el desarrollo de aplicaciones Java, teniendo más de 15 módulos encargados de resolver diferentes problemáticas, entre ellos están: Spring Boot, Spring Cloud, Spring Flow, Spring Data, y otros.

### **ASP.NET**

Es el framework de desarrollo WEB que utiliza la plataforma .NET. Heredado del lenguajes de scripting ASP.

### **Symfony**

Es uno de los frameworks Web más utilizados al trabajar con PHP. Actualmente se encuentra en su versión 4, teniendo principalmente cambios relacionados a su adaptabilidad a nuevas tecnologías, que a cambios en su arquitectura.

## **9.4:: Sistemas Operativos**

### **Windows Server**

Windows Server (William R. Stanek, 2013) es un sistema operativo perteneciente a la empresa Microsoft. Posee diferentes tipos de licencias pagas, de acuerdo a las necesidades de cada empresa

### **Ubuntu Server**

Sistema operativo de código abierto y gratuito

## **9.5:: Servidores Web**

### **Apache Web Server**

Enfocado para ejecutar contenido WEB como HTML, Javascript, y CSS. Posee la posibilidad de agregar extensiones para que ejecute lenguajes de programación como PHP o Perl entre otros (Lenguajes interpretados).

### **Internet Information Server**

Servidor Web de la empresa Microsoft. Diseñado para trabajar sobre sistemas operativos Windows.

### **Apache Tomcat**

Es un contenedor de Servlets Java. Esta arquitectura permite trabajar con los archivos WAR (empaquetados enfocados en aplicaciones Web) de forma como si fuesen sub aplicaciones del servidor.

## **9.6:: Bases de Datos**

### **Mysql**

Mysql (Luke Welling, 2003) es un motor de base de datos relacional creado en 1999 por la empresa MySQL AB. La misma fue adquirida en 2008 por Sun Microsystems, y luego, en 2010 por Oracle Corporation.

Actualmente posee una licencia tipo Dual GPL/Comercial, dado que Oracle Corporation es la patrocinadora del motor. Por otro lado posee 2 versiones principales, una Community y otra Enterprise (agregando servicios extras bajo el pago de una licencia).

### **Microsoft SQL Server**

Microsoft SQL Server (Mike Hotek, 2008) es un motor de base de datos relacional creado en 1989 por la empresa Microsoft. Posee una licencia paga para su utilización comercial.

### **PostgreSQL**

PostgreSQL (Usama Dar, 2015) es un motor de base de datos construido por una comunidad de desarrolladores, y apoyados por empresas. Entre sus principales características posee alta concurrencia y una amplia variedad de tipos nativos.

**Tabla comparativa entre motores de base de datos**

| Nombre                            | Microsoft SQL Server                       | MySQL  | PostgreSQL   |
|-----------------------------------|--|--|--|
| Modelo de Base de Datos Principal | Relational DBMS                            | Relational DBMS                                | Relational DBMS  |
| Modelo de Base de Datos Adicional | Document store<br>Key-value store          | Document store<br>Key-value store              | Document store<br>Key-value store  |
| Desarrollador                     | Microsoft                                  | Oracle   | PostgreSQL Global Development Group  |
| Primera versión                   | 1989                                       | 1995   | 1989   |
| Versión Actual                    | SQL Server 2017,<br>Octubre 2017           | 5.7.20, Octubre 2017                           | 10.0, Octubre 2017   |
| Licencia                          | Comercial                                  | Open Source                                    | Open Source  |
| Implementation language           | C++  | C and C++                                      | C  |
| Sistemas Operativos soportados    | Linux<br>Windows                           | FreeBSD<br>Linux<br>OS X<br>Solaris<br>Windows | FreeBSD<br>HP-UX<br>Linux<br>NetBSD<br>OpenBSD<br>OS X<br>Solaris<br>Unix<br>Windows |
| Data Scheme                       | Si   | Si   | Si   |
| Typing                            | Si   | Si   | Si   |
| Soporte para XML                  | Si   | Si   | Si   |
| Índices Secundarios               | Si   | Si   | Si   |
| SQL                               | Si   | Si   | Si   |
| APIs                              | OLE DB<br>(TDS)<br>ADO.NET<br>JDBC<br>ODBC | ADO.NET<br>JDBC<br>ODBC                        | ADO.NET<br>JDBC<br>ODBC  |



|                                      |   |   |  |
|--------------------------------------|---|---|--|
| Lenguajes de Programación soportados | C++<br>Delphi<br>Go<br>Java<br>JavaScript (Node.js)<br>PHP<br>Python<br>R<br>Ruby<br>Visual Basic | Ada<br>C<br>C#<br>C++<br>D<br>Delphi<br>Eiffel<br>Erlang<br>Haskell<br>Java<br>JavaScript (Node.js)<br>Objective-C<br>OCaml<br>Perl<br>PHP<br>Python<br>Ruby<br>Scheme<br>Tcl | .Net<br>C<br>C++<br>Delphi<br>Java<br>Perl<br>PHP<br>Python<br>Tcl |
| Server-side Scripts                  | Transact SQL y .NET   | Si  | Funciones  |
| Triggers                             | Si  | Si  | Si   |
| Métodos de Partición                 | Las tablas pueden ser distribuidas en diferentes archivos(partición horizontal)                   | Partición Horizontal, Particiones con MySQL Cluster o MySQL Fabric  | No   |
| Métodos de Replicación               | Si, pero depende de la edición de SQL Server  | Master-Master y Master-Slave  | Master-Slave   |
| Foreign keys                         | Si  | Si  | Si   |
| Conceptos De Transacciones           | ACID  | ACID  | ACID   |
| Concurrencia                         | Si  | Si  | Si   |
| Durabilidad                          | Si  | Si  | Si   |
| In Memory                            | Si  | Si  | No   |

(Fuente: <https://db-engines.com>)

### Tabla agrupación de tecnologías

La misma muestra la combinación recomendada de tecnologías para aprovechar mejor los recursos.

|                   |             |             |             |
|-------------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>Tecnología</b> | <b>UAPP</b> | <b>UTMJ</b> | <b>WISC</b> |
|-------------------|-------------|-------------|-------------|

|                          |                   |               |                             |
|--------------------------|-------------------|---------------|-----------------------------|
| Sistema Operativo        | Ubuntu Server     | Ubuntu Server | Windows Server              |
| Servidor Web             | Apache Web Server | Apache Tomcat | Internet Information Server |
| Lenguaje de Programación | PHP               | Java          | C#                          |
| Framework de Desarrollo  | Symfony           | Spring        | ASP.NET                     |
| Base de Datos            | PostgreSQL        | Mysql         | SQL Server                  |

## 10:: Competencia

- eFlex Systems - <http://www.eflexsystems.com/>
- Simio - <https://www.simio.com>

|  | eFlex | Simio | Solución |
|--|-------|-------|----------|
| Adaptabilidad a los cambios                | SI    | SI    | SI       |
| Reportes en Tiempo Real                    | SI    | NO    | SI       |
| Identificación de Problemas por Predicción | SI    | SI    | SI       |
| Nacional                                   | NO    | NO    | SI       |
| Simulación                                 | NO    | SI    | SI       |
| Cloud                                      | NO    | NO    | NO       |

## 11:: Diseño Metodológico

Se realizan entrevistas en primera instancia a la Gerencia de Producción para poder identificar cuáles son los requerimientos funcionales y no funcionales, los cuales puedan llevar a tener una visión más clara y poder realizar una especificación de requerimientos adecuada.

Luego se realiza un relevamiento técnico, en donde se obtiene información sobre los equipos informáticos que posee la empresa.

Tras obtener la información mencionada, se procede a :

- Identificar los requerimientos, los cuales servirán para poder determinar las principales funcionalidades del sistema y la amplitud del mismo estableciendo un marco de trabajo.
- Analizar los datos, donde se comienza a dar una estructura a los datos identificando objetos, parámetros, variables y responsabilidades, es decir, elaborar un ordenamiento a nivel lógico y estructurado.
- Diseñar una propuesta de desarrollo de software que satisface los requerimientos funcionales establecidos.

## 12:: Diagrama de Gantt

| #  | Actividad   | Rol | Tiempo |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |
|----|---|-----|--------|---|---|---|---|---|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|---|---|
| 1  | Definición Arquitectura                               | AF  | 5      | ■ |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |
| 2  | Desarrollo Módulo de Seguridad                        | PSr | 5      |   | ■ |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |
| 3  | Desarrollo Módulo de Atributo de Tipos de Suministros | PJr | 3      |   |   | ■ |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |
| 4  | Desarrollo Módulo de Tipos de Suministros             | PJr | 3      |   |   |   | ■ |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |
| 5  | Desarrollo Módulo de Suministros                      | PJr | 3      |   |   |   |   | ■ |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |
| 6  | Desarrollo Módulo de Puestos                          | PJr | 3      |   |   |   |   |   | ■ |   |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |
| 7  | Desarrollo Módulo de Líneas                           | PSr | 30     |   |   |   |   |   |   | ■ |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |
| 8  | Desarrollo Módulo de Órdenes de Fabricación           | PSr | 20     |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  | ■ |   |
| 9  | Documentación de Pruebas                              | AF  | 10     |   | ■ | ■ | ■ |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |
| 10 | Ejecución de Pruebas / Correcciones                   | TJr | 15     |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |   | ■ |
| 11 | Implementación - Liderazgo                            | AF  | 10     |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |   | ■ |
| 12 | Implementación - Soporte                              | PSr | 10     |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |   | ■ |

### 12.1:: Definición de Arquitectura

Durante esta etapa se realizan las definiciones relacionadas a la tecnología a utilizar; la configuración de los servidores, tanto de desarrollo como de producción; el esquema de conexiones y los protocolos a utilizar.

### 12.2:: Desarrollo del Módulo de Seguridad

Se definen los perfiles de usuarios necesarios, y ver qué acceso poseerá cada uno. Una vez obtenidos, se identificarán los protocolos de seguridad a utilizar. Se debe definir los módulos que puede ver cada perfil de usuario, así como los que puede modificar.

### **12.3:: Desarrollo del Módulo de Atributos de Tipo de Suministros**

Codificación de las entidades, del backend y frontend tomando los Casos de Uso, Diagramas de Secuencia y Pantallas.

### **12.3:: Desarrollo del Módulo de Atributos de Tipo de Suministros**

Codificación de las entidades, del backend y frontend tomando los Casos de Uso, Diagramas de Secuencia y Pantallas.

### **12.4:: Desarrollo del Módulo de Tipo de Suministros**

Codificación de las entidades, del backend y frontend tomando los Casos de Uso, Diagramas de Secuencia y Pantallas.

### **12.5:: Desarrollo del Módulo de Suministros**

Codificación de las entidades, del backend y frontend tomando los Casos de Uso, Diagramas de Secuencia y Pantallas.

### **12.6:: Desarrollo del Módulo de Puestos**

Codificación de las entidades, del backend y frontend tomando los Casos de Uso, Diagramas de Secuencia y Pantallas.

### **12.7:: Desarrollo del Módulo de Líneas**

Codificación de las entidades, del backend y frontend tomando los Casos de Uso, Diagramas de Secuencia y Pantallas.

### **12.8:: Desarrollo del Módulo de Puestos**

Codificación de las entidades, del backend y frontend tomando los Casos de Uso, Diagramas de Secuencia y Pantallas.

### **12.9:: Documentación de Pruebas**

Se realiza la documentación de pruebas a realizar sobre cada uno de los módulos desarrollados. La misma se realiza tomando como base la plantilla indicada en el Anexo II - Planilla de Casos de Prueba.

### **12.10:: Ejecución de Pruebas**

Tomando los casos de prueba documentados, se procede a la ejecución de los mismos. Al finalizar se deben reportar los errores haciendo uso de la plantilla e indicando los problemas encontrados.

### **12.11:: Implementación**

Se procede a la instalación del sistema desarrollado y a la ejecución de las pruebas críticas documentadas. En esta instancia no es necesario realizar nuevamente todo el set de pruebas, sino aquellas que se encuentran relacionadas con la implementación.

## **13:: Relevamiento**

### **13.1:: Relevamiento Estructural**

Se mencionan a continuación diferentes aspectos sobre la infraestructura de la empresa, tanto externa como interna.

#### **13.1.1:: Ubicación Geográfica**

La empresa se encuentra ubicado en el polo industrial del Partido de San Martín, Provincia de Buenos Aires - Av. Del Libertador Gral. San Martín 1481, Villa Lynch, Buenos Aires

### 13.1.2:: Plano Fábrica

- **Showroom:** En estos lugares se pueden apreciar los productos ofrecidos por la empresa.
- **Estacionamiento:** Estacionamiento para los vehículos de los gerentes.
- **Comedor:** Se encuentra el espacio donde se realiza la comida para todos los empleados, y el espacio para comer.

- **Área de Sistemas:** En la misma se encuentra la sala de servidores y 4 espacios de trabajo.
- **Oficinas de Gerentes:** Espacio dividido en 4 oficinas individuales destinadas a los Gerentes.
- **Oficinas de Producción, RRHH y Administrativas:** Espacio dividido en las oficinas para cada área con su grupo de trabajo.
- **Planta:** Espacio principal donde se encuentra la línea de manufactura de cortinas.
- **Sala de Inyección:** Se encuentra una máquina inyectora que hace las piezas plásticas para abastecer a la línea de manufactura de cortinas.
- **Depósito:** Espacio donde se guardan los pedidos realizados hasta su salida de la planta.



### **13.1.3.: Plano Sección Planta**

1. Puesto de Corte de Telas
2. Puesto de Sistema / Motor
3. Puesto de Prueba
4. Puesto de Embalaje
5. Control
6. Puesto de Sistema
7. Puesto de Prueba
8. Depósito de Materia Prima
9. Depósito de Telas

Las líneas A a E son para la producción de aquellas cortinas no standard, mientras que las líneas F y G son standard.

### **13.1.4.: Infraestructura de Sistemas**

La empresa cuenta con un servidor AS400 con copia redundante en 2 discos de 1TB. Al servidor se accede por emuladores de terminales de acceso instaladas en computadoras tipo PC que corren Windows 7 como sistema operativo.

El lenguaje de programación utilizado es Cobol, y como base de datos directamente se escribe sobre archivos de texto, siendo esta acción transparente en el sistema.

## **13.2:: Relevamiento Funcional**

### **13.2.1:: Organigrama**

### **13.2.2:: Funciones de las Áreas**

- **Directorio:** Posee el rol de comunicador, informando a hacia afuera la situación de la empresa, objetivos y logros de la misma, así como la gestión de la organización y los empleados. Toma las decisiones de alto nivel sobre política y estrategia empresarial.
- **Gerente de General:** Posee la función de designar las posiciones gerenciales, y hacer planificaciones a corto y largo plazo.
- **Gerente de Administración y Finanzas:** Encargado de la parte administrativa
- **Gerente de Producción:** Encargado de la producción, tanto de la realización de los productos como el depósito de los mismos.
- **Gerente Técnico:** Encargado de la parte técnica de la empresa. Su rol apunta a poder prevenir demoras por fallas técnicas, y de esta manera mantener la producción constante.
- **Gerente de Marketing:** Encargado de las ventas
- **Gerente de RRHH:** Todos los empleados de la empresa están bajo el ala de RRHH, controlando su bienestar social, como de salud, aplicando políticas idóneas para perseguir esos criterios.

### 13.2.3:: Procesos de negocios

**Proceso:** Generar una Orden de Fabricación

- **Roles:** Vendedor/ Encargado de Producción / Cadete de Planta
- **Pasos:** Cada Orden de Fabricación puede poseer diferentes productos a producir, y cada uno puede involucrar diferentes pasos. Se confeccionan las planillas correspondientes a los productos a producir en cada línea. Cada planilla posee las partes que necesita el producto. Una vez confeccionada se envía al puesto inicial correspondiente a través del Cadete.

1. *Solicitud de Orden de Fabricación*: Un encargado de Ventas que haya recibido la aprobación de una venta para proceder a su construcción, envía los datos de la misma al Encargado de Producción
2. *Leer Productos Solicitados*: Un producto se encuentra confeccionado por varios suministros. El Encargado de Producción va leyendo uno por uno para confeccionar la planilla que irá al puesto donde se iniciará la producción
3. *Leer Producto*: Se lee un producto solicitado
4. *Armar Ficha General del Producto*:
5. *Agregar Tela p/ puesto Tela*:
6. *Agregar Sistema p/ puesto Sistema*:
7. *Agregar Embalaje p/ puesto Embalaje*:

8. *Imprimir Ficha*
9. *Entregar Ficha en el puesto*

**Proceso:** Fabricación

- **Roles:** Encargado de Producción, Operario Puesto de Tela, Operario Puesto Sistema, Operarios Puesto Prueba, Operarios Puesto de Embalaje
- **Pasos:** Este proceso involucra los diferentes puestos. La búsqueda de materia prima es el paso inicial en todos aquellos que involucre la fabricación de una parte del producto, donde se toma el producto del puesto anterior en caso que corresponda.

**Puesto de Tela:**

1. *Buscar Materia Prima:* Con la orden de fabricación en el puesto, se procede a buscar la materia prima correspondiente para su realización.
2. *Corte:* Se procede a cortar la tela de acuerdo a las medidas indicadas en la orden de fabricación.
3. *Soldar:* En caso de que la tela no pueda suplir las medidas solicitadas, se procede a realizar soldaduras sobre la misma.
4. *Ubicar en Mesa de “Listos”:* Finalizado los solicitado, se procede a ubicar la tela en la mesa de productos “listos”

**Puesto de Sistema:**

1. *Buscar Materia Prima:* Con la orden de fabricación en el puesto, se procede a buscar la materia prima correspondiente para su realización.
2. *Agregar Motor:* Si se ha solicitado motor, se procede a agregar el mismo dentro del caño donde se enrolla la tela.
3. *Armado:* Se realiza el agregado del Sistema. En general el proceso involucra cortar un caño donde se enrosca la tela y agregar los elementos para enrollar la misma.
4. *Ubicar en Mesa de “Listos”:* Finalizado los solicitado, se procede a ubicar la tela en la mesa de productos “listos”

**Puesto de Prueba:**

5. *Preparar las pruebas:* Con la orden de fabricación en el puesto, se procede a identificar cuales son las pruebas necesarias a realizar, dependiendo si posee o no motor.
6. *Realizar Prueba:* Se procede a ejecutar las pruebas correspondientes al producto.
7. *Corregir el problema:* En caso de que las pruebas no hayan sido satisfactorias, se procede a realizar el arreglo del producto.
8. *Ubicar en Mesa de “Listos”:* Finalizado los solicitado, se procede a ubicar la tela en la mesa de productos “listos”

**Proceso:** Depósito

- **Roles:** Cadete de Planta, Encargado de Depósito

- **Pasos:** Se toma la Orden de Fabricación y se verifica la mismas. El Cadete lleva el producto al lugar indicado en la orden y le informa al Encargado del Depósito. Este último se encarga de cargar en el sistema que ya se ha ingresado el producto al depósito y finaliza el flujo del mismo.

1. *Verificar Lugar Depósito:* Cuando el Cadete de Planta toma el producto, procede a llevarlo al lugar indicado en la orden de fabricación
2. *Guardar:* Se procede a guardar el producto una vez identificado el punto
3. *Informar:* Se le transmite al encargado del depósito que se ha agregado un producto al depósito, entregando la orden de fabricación.
4. *Cargar en el Sistema el ingreso:* El encargado del depósito procede a cargar el producto en el sistema.



## 14:: Diagnóstico

### **Proceso:** Orden de Fabricación

- **Problema:** Se pueden omitir planillas al generar un pedido, y el mismo queda inconcluso.
- **Causa:** La generación de planillas es a criterio del Encargado de Producción, por lo cual él mismo puede omitir la generación de una.

### **Proceso:** Fabricación

- **Problema:** Las Órdenes de Fabricación se pierden entre puestos.
- **Causa:** Las Órdenes de Fabricación se pierden entre puestos debido a que las mismas son depositadas en bandejas, donde se suele poner un “peso” sobre ellas para que no se salgan. En varias circunstancias ese “peso” no se pone.
- **Problema:** Demoras sin conocimiento de las causas.
- **Causa:** Cuando se producen demoras en algún punto de la línea de manufactura, sólo se identifica que hubo una demora cuando el producto fue finalizado en su totalidad, lo que lleva a que no se pueda haber dado una solución temprana a la posible causa de la demora.

### **Proceso:** Depósito

- **Problema:** No ingresa al sistema que el producto ha sido finalizado
- **Causa:** El encargado no ingresa el pedido por olvido o descuido.

## 15:: Propuestas de solución

### 15.1:: Propuesta de solución general

Durante las entrevistas con el cliente, manifiesta poseer una necesidad concreta, que es poder identificar de forma temprana cuando se produce una demora, evitando la situación de identificar la misma solo cuando el producto ha sido finalizado.

Tomando esta necesidad como base, tras realizar el análisis del proceso de manufactura, se identifican las posibles soluciones:

1. *Incorporar en las planillas el tiempo promedio que debe tardar en realizarse el producto:* Esto conlleva que cada planilla debe tener una media del tiempo para el desarrollo, y que el operario debe marcar el tiempo de inicio, e ir viendo si transcurrido el tiempo esperado, informar o no al Encargado de Planta para informar sobre la demora. En caso de que el operario olvide informar al Encargado de Planta, la demora aparece nuevamente y queda relegado a la responsabilidad del Operario el informe de la misma. Se suma que se deben cargar las planillas al sistema (y realizar el desarrollo correspondiente), lo cual genera un posible error humano al cargar los datos.
2. *Incorporar una persona encargada del seguimiento de los productos:* Esta solución en parte es realizada por el rol de Encargado de Planta, pero parcialmente. La propuesta involucra una persona que pueda dedicarse exclusivamente al seguimiento durante todo el proceso. Esta propuesta de solución no fue bien recibida por el cliente, ya que involucra hacer algo que ya se hizo en otro momento y no generó los resultados esperados.
3. *Eliminar las planillas y reemplazarlas por tablets con lectores de código de barra:* Esta solución contempla la informatización total de la línea, eliminando por completo las planillas impresas y cargadas a mano.

Tomando la 3er propuesta como solución, se propone hacer un sistema de seguimiento de todas las órdenes de fabricación, incorporando lectores en los puestos para identificar el proceso de producción. Teniendo los datos de seguimiento, se implementará un algoritmo de Inteligencia Artificial que permita reconocer el patrón de trabajo de cada operario y poder identificar cuando una demora no programada se presenta, e informar al Encargado de Planta.

**Proceso:** Orden de Fabricación

**Solución Propuesta:** Gestionar la generación de las Órdenes de Fabricación desde el Sistema, de manera tal que la asignación de las planillas a cada puesto sea realizada a través del mismo.

**Proceso:** Fabricación

**Solución Propuesta:** Ubicar terminales en cada uno de los puestos de la línea de manufactura para que los operarios puedan realizar el trabajo de acuerdo a lo informado por el Sistema.

Con respecto a los problemas de demoras, se implementará un algoritmo de Inteligencia Artificial que al momento de presentarse una demora, informe al Encargado de Producción y le proponga una solución.

**Proceso:** Depósito

**Solución Propuesta:** Ubicar una terminal en el depósito para informar el ingreso del o los productos al mismo.

## **15.2:: Listado de Requerimientos funcionales**

### **1. Administrar los Productos**

Cada uno de los Productos posee un Tipo de Producto que lo identifica.

### **2. Administrar los Tipos de Productos**

Los Tipos de Productos son Telas, Sistemas, Motores y Guías. Cada uno debe indicar si poseen o no los atributos de ancho y alto.

### **3. Administrar las Líneas y los Puestos de las mismas**

Cada Línea deberá estar conformada por diferentes puestos, donde cada uno de ellos puede estar en una o más líneas. Cada puesto debe ser identificado por un nombre y una IP.

#### **4. Administrar las Órdenes de Fabricación**

Las órdenes de Fabricación deben ser generadas tomando en cuenta que cada una de las mismas puede poseer uno o varios productos, agrupados por “ambientes”.

Al asignarle los productos, los mismos solo pueden indicar los atributos que corresponden al Tipo de Producto seleccionado.

Al completar una Orden de Fabricación, la misma debe ser enviada a su Producción, indicando a qué Línea debe ir.

#### **5. Administrar las Pantallas de Control para cada Puesto de las líneas.**

Al enviarse una Orden de Fabricación a Producción, se debe contemplar la manera de hacer el seguimiento de la misma en cada uno de los Puestos.

Por otro lado, se debe enviar la misma a la línea que posea menor demora, y que posea los puestos necesarios para confeccionar la misma

#### **6. Administrar los problemas de las líneas ofreciendo alternativas de solución.**

Las demoras se pueden producir por problemas técnicos, o problemas humanos. El sistema debe proveer la forma de identificar estas demoras sin una indicación explícita de un operario o Jefe de planta. Esto se debe lograr a través del aprendizaje de cómo trabaja cada operario y el tiempo que lleva en promedio producir un producto específico.

Para el caso de problemas informados, se deben ofrecer caminos alternativos para poder seguir produciendo.

### **15.3:: Listado de Requerimientos no funcionales**

La interfaz de lectura de productos debe ser simple y ágil.

La base de datos no debe poseer una licencia paga.

No se debe hacer uso de librerías que posean licencias pagas.

El hardware debe ser de alta disponibilidad, manteniendo redundancia en el mismo, a nivel de servidor para casos de una falla principal.

Administración de Usuarios

## **15.4:: Listado de Requerimientos Candidatos**

Proceso de Impresión de etiquetas de códigos de barras.

Proceso de re asignación de trabajos

## 16:: Desarrollo del Producto/servicio

### 16.1:: Casos de Uso

#### 16.1.1:: Orden de Fabricación

#### Alta de Orden de Fabricación

|  |   |                              |          |                             |  |           |
|--|---|------------------------------|----------|-----------------------------|--|-----------|
| Nivel del Use Case:  |   |                              | Negocio  | X                           | Sistema de Información   |           |
| Nombre del Use Case:   |   | Alta de Orden de Fabricación |          |                             | Nro. de Orden:   | 1         |
| Prioridad:   | X   | Alta                         |          | Media                       |  | Baja      |
| Complejidad:   | X   | Alta                         |          | Media                       |  | Baja      |
| Actor Principal:   | Administrativo  |                              |          | Actor Secundario: no aplica |  |           |
| Tipo de Use Case:  |   | X                            | Concreto |                             |  | Abstracto |
| Objetivo:  | Realizar el alta de una Orden de Fabricación                |                              |          |                             |  |           |
| Precondiciones:  | Debe existir una orden de Fabricación generada por el AS400 |                              |          |                             |  |           |
| Post-Condicion   | Éxito: Se crea una nueva Orden de Fabricación               |                              |          |                             |  |           |
|  | Fracaso 1: La Orden de Fabricación no existe.               |                              |          |                             |  |           |
|  | Fracaso 2: No se ingresan los datos mínimos requeridos.     |                              |          |                             |  |           |
| Curso Normal   |   |                              |          |                             | Alternativas   |           |
| 1. Inicia cuando el <b>Administrativo (A)</b> ingresa Alta de Orden de Fabricación |   |                              |          |                             |  |           |
| 2. El Sistema solicita el ID de la OF que proviene del sistema AS400               |   |                              |          |                             |  |           |
| 3. El Sistema verifica que la OF no exista   |   |                              |          |                             | 3. A. En caso de existir, muestra un mensaje que la misma ya existe. |           |
| 4. El Sistema solicita la Fecha de la OF   |   |                              |          |                             |  |           |

|   |   |
|---|---|
| 5. El Sistema verifica que la Fecha no sea posterior a la fecha actual  | 4.A. En caso de ser superior, muestra un mensaje que la misma no puede ser superior al día actual.                                |
| 6. El (A) inicia la carga de los Productos a Medida   |   |
| 7. El Sistema solicita un producto seleccionable desde un listado.  |   |
| 8. Si el producto seleccionado lo permite, el sistema solicita el Ancho   | 8.A. En caso de ser un valor menor o igual a 0, muestra un mensaje que el mismo debe ser mayor a 0                                |
| 9. Si el producto seleccionado lo permite, el sistema solicita el Alto  | 9.A. En caso de ser un valor menor o igual a 0, el sistema muestra un mensaje que el mismo debe ser mayor a 0                     |
| 10. El Sistema solicita la cantidad.  | 10.A. En caso de ser un valor menor o igual a 0, el sistema muestra un mensaje que el mismo debe ser mayor a 0                    |
| 11. El (A) presiona el botón para agregar el producto al listado de Productos a Medida.                           |   |
| 12. El Sistema verifica que todos los datos del producto hayan sido completado                                    | 12.A. En caso de haber valores incompletos, muestra un mensaje que hay valores sin completar                                      |
| 13. El (A) repite los pasos desde el punto 6 hasta completar la carga de los Productos a Medida                   |   |
| 14. El (A) presiona el botón para agregar los Productos a Medida al listado de Productos.                         |   |
| 15. El Sistema verifica que que al menos se haya agregado un Producto a Medida                                    | 15.A. En caso de haber valores incompletos, muestra un mensaje que al menos debe haber un Producto a Medida                       |
| 16. El (A) repite los pasos desde el punto 6 hasta completar la carga de los productos de la Orden de Fabricación |   |
| 17. El (A) presiona el botón de Guardar   |   |
| 18. El Sistema verifica que los datos se hayan guardado correctamente y le informa al usuario                     | 18.A. En caso de haber un error en el guardado, el sistema muestra un mensaje que hubo un problema y no se pudo guardar la misma. |
| 19. Finaliza el Caso de Uso   |   |
| <b>Asociaciones de Extensión:</b> No Aplica   |   |
| <b>Asociaciones de Inclusión:</b> No Aplica   |   |
| <b>Use Case donde se incluye:</b> No Aplica   |   |
| <b>Use Case al que extiende:</b> No Aplica  |   |
| <b>Use Case de Generalización:</b> No Aplica  |   |
| <b>Autor:</b> Garay Leonardo  | <b>Fecha Creación:</b> 9/3/2018   |
| <b>Autor Última Modificación:</b>   | <b>Fecha Última Modificación:</b>   |

## Consulta de Orden de Fabricación

|               |  |  |         |   |            |  |
|---------------|--|--|---------|---|------------|--|
| Nivel del Use |  |  | Negocio | X | Sistema de |  |
|---------------|--|--|---------|---|------------|--|



|   |   |                                  |                                   |  |                       |           |
|---|---|----------------------------------|-----------------------------------|--|-----------------------|-----------|
| <b>Case:</b>  |   |                                  |                                   |  | <b>Información</b>    |           |
| <b>Nombre del Use Case:</b>   |   | Consulta de Orden de Fabricación |                                   |  | <b>Nro. de Orden:</b> | 2         |
| <b>Prioridad:</b>   | X   | Alta                             |                                   | Media  |                       | Baja      |
| <b>Complejidad:</b>   | X   | Alta                             |                                   | Media  |                       | Baja      |
| <b>Actor Principal: Administrativo</b>  |   |                                  |                                   | <b>Actor Secundario:</b> Encargado de Producción   |                       |           |
| <b>Tipo de Use Case:</b>  |   | X                                | Concreto                          |  |                       | Abstracto |
| <b>Objetivo:</b> Consultar el estado de una Orden de Fabricación  |   |                                  |                                   |  |                       |           |
| <b>Precondiciones:</b> No Aplica  |   |                                  |                                   |  |                       |           |
| <b>Post-Condiciones</b>   | <b>Éxito:</b> Se muestra información del estado de la Orden de Fabricación solicitada |                                  |                                   |  |                       |           |
|   | <b>Fracaso 1:</b> No hay datos de la Orden de Fabricación solicitada                  |                                  |                                   |  |                       |           |
| <b>Curso Normal</b>   |   |                                  |                                   | <b>Alternativas</b>  |                       |           |
| 1. Inicia cuando el <b>Administrativo (A)</b> ingresa a Consulta de Orden de Fabricación                                      |   |                                  |                                   |  |                       |           |
| 2. El Sistema solicita el número de Orden de Fabricación  |   |                                  |                                   |  |                       |           |
| 3. El (A) presiona el botón Buscar  |   |                                  |                                   |  |                       |           |
| 4. El Sistema busca los datos de la Orden de Fabricación ingresada  |   |                                  |                                   |  |                       |           |
| 5. En caso de existir, muestra los productos en la pantalla, indicando el estado de cada uno dentro de la línea de producción |   |                                  |                                   | 5.A. En caso de no haber resultados, el Sistema muestra un mensaje indicando que no hay resultados en la búsqueda. |                       |           |
| 6. Fin del Caso de Uso  |   |                                  |                                   |  |                       |           |
| <b>Asociaciones de Extensión:</b> No Aplica   |   |                                  |                                   |  |                       |           |
| <b>Asociaciones de Inclusión:</b> No Aplica   |   |                                  |                                   |  |                       |           |
| <b>Use Case donde se incluye:</b> No Aplica   |   |                                  |                                   |  |                       |           |
| <b>Use Case al que extiende:</b> No Aplica  |   |                                  |                                   |  |                       |           |
| <b>Use Case de Generalización:</b> No Aplica  |   |                                  |                                   |  |                       |           |
| <b>Autor:</b> Garay Leonardo  |   | <b>Fecha Creación:</b> 9/3/2018  |                                   |  |                       |           |
| <b>Autor Última Modificación:</b>   |   |                                  | <b>Fecha Última Modificación:</b> |  |                       |           |

### Enviar a Producción una Orden de Fabricación

|  |   |  |                |                                    |                               |           |
|--|---|--|----------------|------------------------------------|-------------------------------|-----------|
| <b>Nivel del Use Case:</b>             |   |  | <b>Negocio</b> | X                                  | <b>Sistema de Información</b> |           |
| <b>Nombre del Use Case:</b>            |   | Enviar a Producción una Orden de Fabricación |                |                                    | <b>Nro. de Orden:</b>         | 1         |
| <b>Prioridad:</b>                      | X | Alta   |                | Media                              |                               | Baja      |
| <b>Complejidad:</b>                    | X | Alta   |                | Media                              |                               | Baja      |
| <b>Actor Principal: Administrativo</b> |   |  |                | <b>Actor Secundario:</b> No Aplica |                               |           |
| <b>Tipo de Use Case:</b>               |   | X  | Concreto       |                                    |                               | Abstracto |

|   |   |
|---|---|
| <b>Objetivo:</b> Desglosar los productos que conforman la Orden de Fabricación en los elementos que serán seguidos durante la producción en cada puesto de la Línea |   |
| <b>Precondiciones:</b> Debe existir una Orden de Fabricación.   |   |
| <b>Post-<br/>Condiciones</b>  | <b>Éxito:</b> Se generan las trazas correspondientes a cada Puesto  |
|   | <b>Fracaso 1:</b> No se ingresan los datos mínimos requeridos.<br><b>Fracaso 2:</b> La Línea no posee los puestos necesarios para procesar los productos de la Orden.             |
| <b>Curso Normal</b>   | <b>Alternativas</b>   |
| 1. Inicia cuando el Encargado de Producción (EdP) presiona el botón de Enviar a Producción desde la OF.   |   |
| 2. El Sistema verifica que la OF no haya sido enviada a Producción  | 2. A. En caso de que la misma ya se encuentre en Producción, el Sistema muestra un mensaje indicando que la misma ya ha sido enviada a Producción.                                |
| 3. El Sistema verifica que los Tipos de Productos de todos los productos, puedan ser producidos en la Línea   | 3.A. En caso de que haya un producto que no pueda ser producido, el Sistema muestra un mensaje indicando que la misma posee productos que no pueden ser ensamblados en esa Línea. |
| 4. El Sistema toma todos los productos de la OF   |   |
| 5. El Sistema toma un producto del listado, y el Tipo de Producto del mismo.  |   |
| 6. El Sistema identifica a qué puesto de la Línea debe ir ese producto.   |   |
| 7. El Sistema genera un registro por cada puesto al cual debe ir ese producto. El mismo debe estar en estado 0.   |   |
| 8. El Sistema identifica si el Puesto es el primero de la Línea, poniendo el registro en 1 en caso de que corresponda.  |   |
| 9. El Sistema vuelve a repetir desde el paso 5 hasta completar todos los productos.   |   |
| 10. Fin del Caso de Uso   |   |
| <b>Asociaciones de Extensión:</b> No Aplica   |   |
| <b>Asociaciones de Inclusión:</b> No Aplica   |   |
| <b>Use Case donde se incluye:</b> No Aplica   |   |
| <b>Use Case al que extiende:</b> No Aplica  |   |
| <b>Use Case de Generalización:</b> No Aplica  |   |
| <b>Autor:</b> Garay Leonardo  | <b>Fecha Creación:</b> 9/3/2018   |
| <b>Autor Última Modificación:</b>   | <b>Fecha Última Modificación:</b>   |

## 16.1.2.: Puesto

### Listado de Puestos

|   |  |             |                |                                    |                               |             |
|---|--|-------------|----------------|------------------------------------|-------------------------------|-------------|
| Nivel del Use Case:   |  |             | <b>Negocio</b> |                                    | <b>Sistema de Información</b> |             |
| Nombre del Use Case:  | Lectura en Puesto  |             |                |                                    | <b>Nro. de Orden:</b>         | <b>10</b>   |
| Prioridad:  | X  | <b>Alta</b> |                | <b>Media</b>                       |                               | <b>Baja</b> |
| Complejidad:  | X  | <b>Alta</b> |                | <b>Media</b>                       |                               | <b>Baja</b> |
| <b>Actor Principal:</b> Operario  |  |             |                | <b>Actor Secundario:</b> No Aplica |                               |             |
| Tipo de Use Case:   |  |             | Concreto       |                                    | X                             | Abstracto   |
| <b>Objetivo:</b> Realizar la lectura de un Producto en un Puesto de la Línea  |  |             |                |                                    |                               |             |
| <b>Precondiciones:</b> Debe existir una configuración del Puesto dentro de una Línea  |  |             |                |                                    |                               |             |
| <b>Post-Condicion</b>   | <b>Éxito:</b> El producto cuyo estado se encuentra en el Puesto avanza al puesto siguiente |             |                |                                    |                               |             |
|   | <b>Fracaso 1:</b> El producto que se lee no debería estar en ese puesto.                   |             |                |                                    |                               |             |
| <b>Curso Normal</b>   |  |             |                |                                    | <b>Alternativas</b>           |             |
| 1. El caso de uso inicia cuando el Operario (O) va a Lectura en Puesto  |  |             |                |                                    |                               |             |
| 2. El Sistema detecta que Puesto es de acuerdo a la IP que posee la máquina desde la que se está ingresando.                            |  |             |                |                                    |                               |             |
| 3. El Sistema busca aquellos productos que de las Órdenes de Fabricación cargadas que deben ser leídos en el puesto actual.             |  |             |                |                                    |                               |             |
| 4. El Sistema visualiza el resultado en una pantalla, indicando los datos de cada uno de los productos, así como el estado de cada uno. |  |             |                |                                    |                               |             |
| 5. El (O) lee el producto que posee haciendo uso del lector de código de barras   |  |             |                |                                    |                               |             |

|   |   |
|---|---|
| 6. Si el producto se encuentra en la lista, el mismo será seleccionado y el formulario con los datos del producto será cargado. | 6.A. En caso de no ser un producto que se encuentre en esa lista, el Sistema muestra un mensaje indicando que el producto no corresponde a ese puesto, sino al puesto que el Sistema verifique que debería estar. |
| 7. El (O) comienza con las tareas necesarias a completar en ese puesto  |   |
| 8. Al finalizar, lee el producto que posee haciendo uso del lector de código de barras.   |   |
| 9. El producto desaparece de la lista correspondiente a ese puesto  |   |
| 10. Fin del UC  |   |
| <b>Asociaciones de Extensión:</b> No Aplica   |   |
| <b>Asociaciones de Inclusión:</b> No Aplica   |   |
| <b>Use Case donde se incluye:</b> No Aplica   |   |
| <b>Use Case al que extiende:</b> No Aplica  |   |
| <b>Use Case de Generalización:</b> No Aplica  |   |
| <b>Autor:</b> Garay Leonardo  | <b>Fecha Creación:</b> 9/03/2018  |
| <b>Autor Última Modificación:</b>   | <b>Fecha Última Modificación:</b>   |

## Alta de Puesto

|   |  |             |                |                                    |   |             |
|---|--|-------------|----------------|------------------------------------|---|-------------|
| <b>Nivel del Use Case:</b>  |  |             | <b>Negocio</b> | X                                  | <b>Sistema de Información</b>   |             |
| <b>Nombre del Use Case:</b>   | Alta de Puesto                         |             |                |                                    | <b>Nro. de Orden:</b>   | 3           |
| <b>Prioridad:</b>   | X                                      | <b>Alta</b> |                | <b>Media</b>                       |   | <b>Baja</b> |
| <b>Complejidad:</b>   |  | <b>Alta</b> | X              | <b>Media</b>                       |   | <b>Baja</b> |
| <b>Actor Principal:</b> Administrador                                 |  |             |                | <b>Actor Secundario:</b> No Aplica |   |             |
| <b>Tipo de Use Case:</b>  | X                                      |             | Concreto       |                                    |   | Abstracto   |
| <b>Objetivo:</b> Dar de Alta un Puesto para la Línea de Producción    |  |             |                |                                    |   |             |
| <b>Precondiciones:</b> No Aplica                                      |  |             |                |                                    |   |             |
| <b>Post-Condicion</b>   | <b>Éxito:</b> Se crea un puesto        |             |                |                                    |   |             |
|   | <b>Fracaso 1:</b> El puesto ya existe. |             |                |                                    |   |             |
| <b>Curso Normal</b>   |  |             |                |                                    | <b>Alternativas</b>   |             |
| 1. Inicia cuando el <b>Administrador (A)</b> ingresa a Alta de Puesto |  |             |                |                                    |   |             |
| 2. El Sistema solicita un nombre del Puesto                           |  |             |                |                                    |   |             |
| 3. El Sistema solicita la IP que va a utilizar el mismo.              |  |             |                |                                    |   |             |
| 4. El Sistema verifica que la IP posea un formato válido              |  |             |                |                                    | 4.A. En caso de no ser válida, el Sistema muestra un mensaje indicando que el formato no es válido. |             |
| 5. El (A) presiona el botón Guardar                                   |  |             |                |                                    |   |             |
| 6. El Sistema verifica que el Puesto con la IP ingresada no exista    |  |             |                |                                    | 6.A. En caso de existir, el Sistema muestra un mensaje indicando que la misma ya existe.            |             |

|  |                                   |  |
|--|-----------------------------------|--|
| 8. El Sistema verifica que los datos se hayan guardado correctamente y le informa al usuario |                                   | 7.A. En caso de haber un error en el guardado, el Sistema muestra un mensaje indicando que hubo un problema y no se pudo guardar la misma. |
| 8. Fin del UC  |                                   |  |
| <b>Asociaciones de Extensión:</b> No Aplica  |                                   |  |
| <b>Asociaciones de Inclusión:</b> No Aplica  |                                   |  |
| <b>Use Case donde se incluye:</b> No Aplica  |                                   |  |
| <b>Use Case al que extiende:</b> No Aplica   |                                   |  |
| <b>Use Case de Generalización:</b> No Aplica   |                                   |  |
| <b>Autor:</b> Garay Leonardo   | <b>Fecha Creación:</b> 9/03/2018  |  |
| <b>Autor Última Modificación:</b>  | <b>Fecha Última Modificación:</b> |  |

### Modificación de Puesto

|   |  |   |                |                                    |   |             |
|---|--|---|----------------|------------------------------------|---|-------------|
| <b>Nivel del Use Case:</b>  |  |   | <b>Negocio</b> | X                                  | <b>Sistema de Información</b>   |             |
| <b>Nombre del Use Case:</b>   | Alta de Puesto                         |   |                |                                    | <b>Nro. de Orden:</b>   | 3           |
| <b>Prioridad:</b>   | X <b>Alta</b>                          |   |                | <b>Media</b>                       |   | <b>Baja</b> |
| <b>Complejidad:</b>   | <b>Alta</b>                            | X |                | <b>Media</b>                       |   | <b>Baja</b> |
| <b>Actor Principal:</b> Administrador   |  |   |                | <b>Actor Secundario:</b> No Aplica |   |             |
| <b>Tipo de Use Case:</b>  | X                                      |   | Concreto       |                                    |   | Abstracto   |
| <b>Objetivo:</b> Dar de Alta un Puesto para la Línea de Producción                                  |  |   |                |                                    |   |             |
| <b>Precondiciones:</b> No Aplica  |  |   |                |                                    |   |             |
| <b>Post-Condiciones</b>   | <b>Éxito:</b> Se crea un puesto        |   |                |                                    |   |             |
|   | <b>Fracaso 1:</b> El puesto ya existe. |   |                |                                    |   |             |
| <b>Curso Normal</b>   |  |   |                |                                    | <b>Alternativas</b>   |             |
| 1. Inicia cuando el <b>Administrador (A)</b> selecciona un puesto existente de la lista de puestos. |  |   |                |                                    |   |             |
| 2. Se completa el formulario con todos los datos del puesto seleccionado                            |  |   |                |                                    |   |             |
| 3. El Sistema solicita un nombre del Puesto   |  |   |                |                                    |   |             |
| 4. El Sistema solicita la IP que va a utilizar el mismo.  |  |   |                |                                    |   |             |
| 5. El Sistema verifica que la IP posea un formato válido  |  |   |                |                                    | 5.A. En caso de no ser válida, el Sistema muestra un mensaje indicando que el formato no es válido. |             |
| 6. El (A) presiona el botón Guardar   |  |   |                |                                    |   |             |
| 7. El Sistema verifica que el Puesto con la IP ingresada no exista                                  |  |   |                |                                    | 7.A. En caso de existir, el Sistema muestra un mensaje indicando que la misma ya existe.            |             |

|  |                                   |  |
|--|-----------------------------------|--|
| 8. El Sistema verifica que los datos se hayan guardado correctamente y le informa al usuario |                                   | 8.A. En caso de haber un error en el guardado, el Sistema muestra un mensaje indicando que hubo un problema y no se pudo guardar la misma. |
| 9. Fin del UC  |                                   |  |
| <b>Asociaciones de Extensión:</b> No Aplica  |                                   |  |
| <b>Asociaciones de Inclusión:</b> No Aplica  |                                   |  |
| <b>Use Case donde se incluye:</b> No Aplica  |                                   |  |
| <b>Use Case al que extiende:</b> No Aplica   |                                   |  |
| <b>Use Case de Generalización:</b> No Aplica   |                                   |  |
| <b>Autor:</b> Garay Leonardo   | <b>Fecha Creación:</b> 9/03/2018  |  |
| <b>Autor Última Modificación:</b>  | <b>Fecha Última Modificación:</b> |  |

## Baja de Puesto

|   |   |             |                |                                    |   |             |
|---|---|-------------|----------------|------------------------------------|---|-------------|
| <b>Nivel del Use Case:</b>  |   |             | <b>Negocio</b> | X                                  | <b>Sistema de Información</b>   |             |
| <b>Nombre del Use Case:</b>   | Baja de Puesto  |             |                |                                    | <b>Nro. de Orden:</b>   | 4           |
| <b>Prioridad:</b>   | X   | <b>Alta</b> |                | <b>Media</b>                       |   | <b>Baja</b> |
| <b>Complejidad:</b>   |   | <b>Alta</b> | X              | <b>Media</b>                       |   | <b>Baja</b> |
| <b>Actor Principal:</b> Administrador   |   |             |                | <b>Actor Secundario:</b> No Aplica |   |             |
| <b>Tipo de Use Case:</b>  |   | X           | Concreto       |                                    |   | Abstracto   |
| <b>Objetivo:</b> Dar de Baja un Puesto para la Línea de Producción                                    |   |             |                |                                    |   |             |
| <b>Precondiciones:</b> No Aplica  |   |             |                |                                    |   |             |
| <b>Post-Condiciones</b>   | <b>Éxito:</b> Se elimina un puesto                            |             |                |                                    |   |             |
|   | <b>Fracaso 1:</b> El puesto se encuentra asociado a una Línea |             |                |                                    |   |             |
| <b>Curso Normal</b>   |   |             |                |                                    | <b>Alternativas</b>   |             |
| 1. Inicia cuando el <b>Administrador (A)</b> hace click en el botón eliminar en el listado de Puestos |   |             |                |                                    |   |             |
| 2. El Sistema muestra un mensaje consultando si realmente desea eliminar el Puesto                    |   |             |                |                                    |   |             |
| 3. El (A) presiona el botón de confirmación.  |   |             |                |                                    | 3.A. El usuario presiona el botón de Cancelar   |             |
| 4. El Sistema verifica que el puesto no se encuentre asignado a alguna línea                          |   |             |                |                                    |   |             |
| 5. En caso de no estar asociado, el Sistema informa que el mismo ha sido eliminado exitosamente.      |   |             |                |                                    | 5.A. En caso de estar asociado a una línea, el Sistema muestra un mensaje indicando que no es posible ya que está asociado a una línea. |             |
| 7. Se elimina el puesto del listado de Puestos  |   |             |                |                                    |   |             |
| 8. Fin del UC   |   |             |                |                                    |   |             |
| <b>Asociaciones de Extensión:</b> No Aplica   |   |             |                |                                    |   |             |
| <b>Asociaciones de Inclusión:</b> No Aplica   |   |             |                |                                    |   |             |
| <b>Use Case donde se incluye:</b> No Aplica   |   |             |                |                                    |   |             |

|  |                                   |
|--|-----------------------------------|
| <b>Use Case al que extiende:</b> No Aplica   |                                   |
| <b>Use Case de Generalización:</b> No Aplica |                                   |
| <b>Autor:</b> Garay Leonardo                 | <b>Fecha Creación:</b> 9/03/2018  |
| <b>Autor Última Modificación:</b>            | <b>Fecha Última Modificación:</b> |

### 16.1.3.: Línea

#### Listar Líneas

#### Alta de Línea

|  |  |             |                |                                    |                               |             |
|--|--|-------------|----------------|------------------------------------|-------------------------------|-------------|
| <b>Nivel del Use Case:</b>   |  |             | <b>Negocio</b> | X                                  | <b>Sistema de Información</b> |             |
| <b>Nombre del Use Case:</b>  | Alta de Línea                                    |             |                |                                    | <b>Nro. de Orden:</b>         | 5           |
| <b>Prioridad:</b>  | X  | <b>Alta</b> |                | <b>Media</b>                       |                               | <b>Baja</b> |
| <b>Complejidad:</b>  | X  | <b>Alta</b> |                | <b>Media</b>                       |                               | <b>Baja</b> |
| <b>Actor Principal:</b> Administrador  |  |             |                | <b>Actor Secundario:</b> No Aplica |                               |             |
| <b>Tipo de Use Case:</b>   |  | X           | Concreto       |                                    |                               | Abstracto   |
| <b>Objetivo:</b> Realizar el Alta de una Línea de Producción   |  |             |                |                                    |                               |             |
| <b>Precondiciones:</b> Debe haber puestos cargados   |  |             |                |                                    |                               |             |
| <b>Post-Condiciones</b>  | <b>Éxito:</b> Se crea una nueva Línea            |             |                |                                    |                               |             |
|  | <b>Fracaso 1:</b> No se ha cargado ningún puesto |             |                |                                    |                               |             |
| <b>Curso Normal</b>  |  |             |                |                                    | <b>Alternativas</b>           |             |
| 1. El Caso de Uso inicia cuando el <b>Administrador (A)</b> ingresa al Alta de Línea                 |  |             |                |                                    |                               |             |
| 2. El Sistema solicita el alta de un Puesto  |  |             |                |                                    |                               |             |
| 3. El Sistema solicita el ingreso de un Puesto existente a partir de una lista de Puestos existentes |  |             |                |                                    |                               |             |

|   |   |
|---|---|
| 4. El Sistema solicita el ingreso del Puesto anterior a partir de una lista de puestos existentes.  | 4.A. En caso de ser el primer Puesto de la Línea, el puesto debe ser marcado como INICIO                                  |
| 5. El Sistema solicita el ingreso del Puesto siguiente a partir de una lista de puestos existentes. | 5.A. En caso de ser el último Puesto de la Línea, el puesto debe ser marcado como FIN                                     |
| 6. El (A) presiona el botón para agregar uno o más Tipos de Productos al Puesto                     |   |
| 7. El Sistema solicita el Tipo de Producto a partir de una lista de Tipos de Productos existentes   |   |
| 8. El (A) presiona el botón Guardar Tipo de Producto  |   |
| 9. El Sistema agrega el Tipo de Producto al listado de Tipos de Productos para ese Puesto           |   |
| 10. El (A) presiona el botón para agregar uno o más Usuarios al Puesto                              |   |
| 11. El Sistema solicita el Usuario a partir de una lista de Usuarios existentes                     |   |
| 12. El (A) presiona el botón Guardar Usuario  |   |
| 13. El Sistema agrega el Usuario al listado de Usuarios para ese Puesto                             |   |
| 14. El (A) presiona el botón Agregar para incorporar el Puesto a la Línea.                          |   |
| 15. El Sistema verifica que el puesto no haya sido configurado ya en esa Línea.                     | 15.A. En caso de existir el Puesto, el Sistema muestra un mensaje indicando que el puesto ya ha sido agregado en la Línea |
| 16. El (A) vuelve a repetir los pasos desde el 3 hasta completar los puestos de la Línea.           |   |
| 17. El Sistema solicita el nombre de la Línea   |   |
| 18. El Usuario presiona el botón Guardar  |   |
| 19. El Sistema le informa al Usuario que la Línea fue guardada exitosamente.                        | 19.A. En caso de haber un error, el Sistema muestra un mensaje indicando que no se ha podido guardar correctamente.       |
| <b>Asociaciones de Extensión:</b> No Aplica   |   |
| <b>Asociaciones de Inclusión:</b> No Aplica   |   |
| <b>Use Case donde se incluye:</b> No Aplica   |   |
| <b>Use Case al que extiende:</b> No Aplica  |   |
| <b>Use Case de Generalización:</b> No Aplica  |   |
| <b>Autor:</b> Garay Leonardo  | <b>Fecha Creación:</b> 9/03/2018  |
| <b>Autor Última Modificación:</b>   | <b>Fecha Última Modificación:</b>   |

## Modificar Línea

|                      |               |                 |          |                             |                        |           |
|----------------------|---------------|-----------------|----------|-----------------------------|------------------------|-----------|
| Nivel del Use Case:  |               |                 | Negocio  | X                           | Sistema de Información |           |
| Nombre del Use Case: |               | Modificar Línea |          |                             | Nro. de Orden:         | 6         |
| Prioridad:           | X             | Alta            |          | Media                       |                        | Baja      |
| Complejidad:         | X             | Alta            |          | Media                       |                        | Baja      |
| Actor Principal:     | Administrador |                 |          | Actor Secundario: No Aplica |                        |           |
| Tipo de Use Case:    |               | X               | Concreto |                             |                        | Abstracto |



|  |  |
|--|--|
| <b>Objetivo:</b> Realizar la modificación de una Línea de Producción                                 |  |
| <b>Precondiciones:</b> Debe haber una Línea Cargada  |  |
| <b>Post-<br/>Condiciones</b>   | <b>Éxito:</b> Se modifica una Línea existente  |
|  | <b>Fracaso 1:</b> No se ha cargado ningún puesto   |
| <b>Curso Normal</b>  | <b>Alternativas</b>  |
| 1. El Caso de Uso inicia cuando el <b>Administrador (A)</b> selecciona una Línea existente           |  |
| 2. El Sistema verifica que la Línea no posea Productos en Fabricación                                | 2.A. En caso de tener Productos en Fabricación, se le indicará al Usuario que la misma no puede ser modificada hasta que los productos de la misma hayan sido finalizados. |
| 3. El Sistema solicita el alta de un Puesto  |  |
| 4. El Sistema solicita el ingreso de un Puesto existente a partir de una lista de Puestos existentes |  |
| 5. El Sistema solicita el ingreso del Puesto anterior a partir de una lista de puestos existentes.   | 4.A. En caso de ser el primer Puesto de la Línea, el puesto debe ser marcado como INICIO   |
| 6. El Sistema solicita el ingreso del Puesto siguiente a partir de una lista de puestos existentes.  | 5.A. En caso de ser el último Puesto de la Línea, el puesto debe ser marcado como FIN  |
| 7. El (A) presiona el botón para agregar uno o más Tipos de Productos al Puesto                      |  |
| 8. El Sistema solicita el Tipo de Producto a partir de una lista de Tipos de Productos existentes    |  |
| 9. El (A) presiona el botón Guardar Tipo de Producto   |  |
| 10. El Sistema agrega el Tipo de Producto al listado de Tipos de Productos para ese Puesto           |  |
| 11. El (A) presiona el botón para agregar uno o más Usuarios al Puesto                               |  |
| 12. El Sistema solicita el Usuario a partir de una lista de Usuarios existentes                      |  |
| 13. El (A) presiona el botón Guardar Usuario   |  |
| 14. El Sistema agrega el Usuario al listado de Usuarios para ese Puesto                              |  |
| 15. El (A) presiona el botón Agregar para incorporar el Puesto a la Línea.                           |  |
| 16. El Sistema verifica que el puesto no haya sido configurado ya en esa Línea.                      | 15.A. En caso de existir el Puesto, el Sistema muestra un mensaje indicando que el puesto ya ha sido agregado en la Línea  |
| 17. El (A) vuelve a repetir los pasos desde el 3 hasta completar los puestos de la Línea.            |  |
| 18. El Sistema solicita el nombre de la Línea  |  |
| 19. El Usuario presiona el botón Guardar   |  |
| 20. El Sistema le informa al Usuario que la Línea fue guardada exitosamente.                         | 19.A. En caso de haber un error, el Sistema muestra un mensaje indicando que no se ha podido guardar correctamente.  |
| <b>Asociaciones de Extensión:</b> No Aplica  |  |
| <b>Asociaciones de Inclusión:</b> No Aplica  |  |
| <b>Use Case donde se incluye:</b> No Aplica  |  |
| <b>Use Case al que extiende:</b> No Aplica   |  |
| <b>Use Case de Generalización:</b> No Aplica   |  |

|                                   |                                   |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Autor:</b> Garay Leonardo      | <b>Fecha Creación:</b> 9/03/2018  |
| <b>Autor Última Modificación:</b> | <b>Fecha Última Modificación:</b> |

## Desactivar Línea

|  |  |             |                |                                    |  |             |
|--|--|-------------|----------------|------------------------------------|--|-------------|
| <b>Nivel del Use Case:</b>   |  |             | <b>Negocio</b> | X                                  | <b>Sistema de Información</b>  |             |
| <b>Nombre del Use Case:</b>  | Desactivar Línea                                 |             |                |                                    | <b>Nro. de Orden:</b>  | 7           |
| <b>Prioridad:</b>  | X  | <b>Alta</b> |                | <b>Media</b>                       |  | <b>Baja</b> |
| <b>Complejidad:</b>  | X  | <b>Alta</b> |                | <b>Media</b>                       |  | <b>Baja</b> |
| <b>Actor Principal:</b> Administrador  |  |             |                | <b>Actor Secundario:</b> No Aplica |  |             |
| <b>Tipo de Use Case:</b>   |  | X           | Concreto       |                                    |  | Abstracto   |
| Objetivo: Desactivar una Línea de Producción   |  |             |                |                                    |  |             |
| <b>Precondiciones:</b> Debe haber una Línea existente                                    |  |             |                |                                    |  |             |
| <b>Post-Condicion</b>  | <b>Éxito:</b> Se desactiva la Línea exitosamente |             |                |                                    |  |             |
| <b>Curso Normal</b>  |  |             |                |                                    | <b>Alternativas</b>  |             |
| 1. El Caso de Uso inicia cuando el <b>Administrador (A)</b> ingresa al Listado de Líneas |  |             |                |                                    |  |             |
| 2. El (A) presiona el botón para Desactivar la Línea                                     |  |             |                |                                    |  |             |
| 3. El Sistema muestra un mensaje indicando si realmente desea Desactivar la Línea        |  |             |                |                                    |  |             |
| 4. El (A) presiona el botón para Confirmar la desactivación.                             |  |             |                |                                    | 4.A. El (A) presiona el botón para Cancelar la Desactivación.  |             |
| 5. El Sistema desactiva la Línea exitosamente  |  |             |                |                                    |  |             |
| 6. El Sistema muestra un mensaje indicando que la línea há sido desactiva exitosamente.  |  |             |                |                                    | 6.A. En caso de haber un problema en la desactivación, el Sistema muestra un mensaje indicando que no se ha podido desactivar la Línea |             |
| 7. Fin del CU.   |  |             |                |                                    |  |             |
| <b>Asociaciones de Extensión:</b> No Aplica  |  |             |                |                                    |  |             |
| <b>Asociaciones de Inclusión:</b> No Aplica  |  |             |                |                                    |  |             |
| <b>Use Case donde se incluye:</b> No Aplica  |  |             |                |                                    |  |             |
| <b>Use Case al que extiende:</b> No Aplica   |  |             |                |                                    |  |             |
| <b>Use Case de Generalización:</b> No Aplica   |  |             |                |                                    |  |             |
| <b>Autor:</b> Garay Leonardo   | <b>Fecha Creación:</b> 9/03/2018                 |             |                |                                    |  |             |
| <b>Autor Última Modificación:</b>  | <b>Fecha Última Modificación:</b>                |             |                |                                    |  |             |

### 16.1.4.: Suministro

#### Listar Suministros

|   |   |  |                                    |              |   |             |
|---|---|--|------------------------------------|--------------|---|-------------|
| Nivel del Use Case:   |   |  | <b>Negocio</b>                     |              | <b>Sistema de Información</b>   |             |
| Nombre del Use Case:  | Listado de Suministros  |  |                                    |              | <b>Nro. de Orden:</b>   |             |
| Prioridad:  | <b>Alta</b>   |  |                                    | <b>Media</b> | X   | <b>Baja</b> |
| Complejidad:  | <b>Alta</b>   |  |                                    | <b>Media</b> | X   | <b>Baja</b> |
| <b>Actor Principal:</b> Administrador   |   |  | <b>Actor Secundario:</b> No Aplica |              |   |             |
| Tipo de Use Case:   |   |  | Concreto                           |              | X   | Abstracto   |
| <b>Objetivo:</b> Listar los Suministros   |   |  |                                    |              |   |             |
| <b>Precondiciones:</b> No Aplica  |   |  |                                    |              |   |             |
| <b>Post-Condicion</b>   | <b>Éxito:</b> Se listan los Suministros creados   |  |                                    |              |   |             |
|   | <b>Fracaso 1:</b> Se indica un error en pantalla debido a que no se pueden listar los suministros |  |                                    |              |   |             |
| <b>Curso Normal</b>   |   |  |                                    |              | <b>Alternativas</b>   |             |
| 1. El caso de uso inicia cuando el <b>Administrador (A)</b> ingresa al listado de Suministros desde el menú |   |  |                                    |              |   |             |
| 2. El Sistema solicita los Suministros existentes   |   |  |                                    |              | 2.A. En caso de que haya un error, el Sistema muestra un mensaje indicando que ha habido un problema para obtener los Suministros |             |

|  |                                   |  |
|--|-----------------------------------|--|
| 3. El Sistema lista los Suministros, indicando el Nombre y Tipo de Suministros asociado. |                                   |  |
| 4. Fin del UC  |                                   |  |
| <b>Asociaciones de Extensión:</b> No Aplica  |                                   |  |
| <b>Asociaciones de Inclusión:</b> No Aplica  |                                   |  |
| <b>Use Case donde se incluye:</b> No Aplica  |                                   |  |
| <b>Use Case al que extiende:</b> No Aplica   |                                   |  |
| <b>Use Case de Generalización:</b> No Aplica   |                                   |  |
| <b>Autor:</b> Garay Leonardo   | <b>Fecha Creación:</b> 24/03/2018 |  |
| <b>Autor Última Modificación:</b>  | <b>Fecha Última Modificación:</b> |  |

### Alta de Suministro

|  |  |             |                |                                    |  |             |
|--|--|-------------|----------------|------------------------------------|--|-------------|
| <b>Nivel del Use Case:</b>   |  |             | <b>Negocio</b> | X                                  | <b>Sistema de Información</b>  |             |
| <b>Nombre del Use Case:</b>  | Alta de Suministro                                   |             |                |                                    | <b>Nro. de Orden:</b>  |             |
| <b>Prioridad:</b>  |  | <b>Alta</b> |                | <b>Media</b>                       | X  | <b>Baja</b> |
| <b>Complejidad:</b>  |  | <b>Alta</b> |                | <b>Media</b>                       | X  | <b>Baja</b> |
| <b>Actor Principal:</b> Administrador  |  |             |                | <b>Actor Secundario:</b> No Aplica |  |             |
| <b>Tipo de Use Case:</b>   |  | X           | Concreto       |                                    |  | Abstracto   |
| <b>Objetivo:</b> Dar de Alta un Suministro   |  |             |                |                                    |  |             |
| Precondiciones: Debe existir al menos un Tipo de Suministro                                  |  |             |                |                                    |  |             |
| <b>Post-Condicion</b>  | <b>Éxito:</b> Se crea un suministro                  |             |                |                                    |  |             |
|  | <b>Fracaso 1:</b> El nombre del Suministro ya existe |             |                |                                    |  |             |
| <b>Curso Normal</b>  |  |             |                |                                    | <b>Alternativas</b>  |             |
| 1. Inicia cuando el <b>Administrador (A)</b> ingresa al Alta de Suministro                   |  |             |                |                                    |  |             |
| 2. El Sistema solicita un nombre de Suministro   |  |             |                |                                    |  |             |
| 3. El Sistema solicita un Tipo de Suministro   |  |             |                |                                    | 3.A. No se listan Tipos de Suministros. No se podrá proceder con el alta del Suministro.   |             |
| 4. El <b>(A)</b> presiona el botón Guardar   |  |             |                |                                    |  |             |
| 5. El Sistema verifica que el nombre del Suministro no exista                                |  |             |                |                                    | 5.A. En caso de existir, el Sistema muestra un mensaje indicando que la misma ya existe.   |             |
| 6. El Sistema verifica que los datos se hayan guardado correctamente y le informa al usuario |  |             |                |                                    | 6.A. En caso de haber un error en el guardado, el Sistema muestra un mensaje indicando que hubo un problema y no se pudo guardar la misma. |             |
| 7. Fin del UC  |  |             |                |                                    |  |             |

|  |                                   |
|--|-----------------------------------|
| <b>Asociaciones de Extensión:</b> No Aplica  |                                   |
| <b>Asociaciones de Inclusión:</b> No Aplica  |                                   |
| <b>Use Case donde se incluye:</b> No Aplica  |                                   |
| <b>Use Case al que extiende:</b> No Aplica   |                                   |
| <b>Use Case de Generalización:</b> No Aplica |                                   |
| <b>Autor:</b> Garay Leonardo                 | <b>Fecha Creación:</b> 24/03/2018 |
| <b>Autor Última Modificación:</b>            | <b>Fecha Última Modificación:</b> |

## Modificación de Suministro

|   |  |             |                |                                    |  |             |
|---|--|-------------|----------------|------------------------------------|--|-------------|
| <b>Nivel del Use Case:</b>  |  |             | <b>Negocio</b> | X                                  | <b>Sistema de Información</b>  |             |
| <b>Nombre del Use Case:</b>   | Modificar un Suministro                              |             |                |                                    | <b>Nro. de Orden:</b>  |             |
| <b>Prioridad:</b>   |  | <b>Alta</b> |                | <b>Media</b>                       | X  | <b>Baja</b> |
| <b>Complejidad:</b>   |  | <b>Alta</b> |                | <b>Media</b>                       | X  | <b>Baja</b> |
| <b>Actor Principal:</b> Administrador   |  |             |                | <b>Actor Secundario:</b> No Aplica |  |             |
| <b>Tipo de Use Case:</b>  |  | X           | Concreto       |                                    |  | Abstracto   |
| <b>Objetivo:</b> Modificar un Suministro  |  |             |                |                                    |  |             |
| Precondiciones: Debe existir al menos un Tipo de Suministro. Debe existir al menos un Suministro para modificar |  |             |                |                                    |  |             |
| <b>Post-Condicion</b>   | <b>Éxito:</b> Se modifica un suministro              |             |                |                                    |  |             |
|   | <b>Fracaso 1:</b> El nombre del Suministro ya existe |             |                |                                    |  |             |
| <b>Curso Normal</b>   |  |             |                |                                    | <b>Alternativas</b>  |             |
| 1. Inicia cuando el <b>Administrador (A)</b> presiona el botón Editar en el listado de Suministros              |  |             |                |                                    |  |             |
| 2. El Sistema busca el Suministro y completa el formulario con los datos correspondientes                       |  |             |                |                                    |  |             |
| 3. El Sistema solicita un nombre de Suministro  |  |             |                |                                    |  |             |
| 4. El Sistema solicita un Tipo de Suministro  |  |             |                |                                    | 4.A. No se listan Tipos de Suministros. No se podrá proceder con el alta del Suministro.   |             |
| 5. El <b>(A)</b> presiona el botón Guardar  |  |             |                |                                    |  |             |
| 6. El Sistema verifica que el nombre del Suministro no exista   |  |             |                |                                    | 6.A. En caso de existir, el Sistema muestra un mensaje indicando que la misma ya existe.   |             |
| 7. El Sistema verifica que los datos se hayan guardado correctamente y le informa al usuario                    |  |             |                |                                    | 7.A. En caso de haber un error en el guardado, el Sistema muestra un mensaje indicando que hubo un problema y no se pudo guardar la misma. |             |
| 8. Fin del UC   |  |             |                |                                    |  |             |
| <b>Asociaciones de Extensión:</b> No Aplica   |  |             |                |                                    |  |             |

|  |                                   |
|--|-----------------------------------|
| <b>Asociaciones de Inclusión:</b> No Aplica  |                                   |
| <b>Use Case donde se incluye:</b> No Aplica  |                                   |
| <b>Use Case al que extiende:</b> No Aplica   |                                   |
| <b>Use Case de Generalización:</b> No Aplica |                                   |
| <b>Autor:</b> Garay Leonardo                 | <b>Fecha Creación:</b> 24/03/2018 |
| <b>Autor Última Modificación:</b>            | <b>Fecha Última Modificación:</b> |

## Borrar Suministro

|   |  |             |                |                                    |   |             |
|---|--|-------------|----------------|------------------------------------|---|-------------|
| <b>Nivel del Use Case:</b>  |  |             | <b>Negocio</b> | X                                  | <b>Sistema de Información</b>   |             |
| <b>Nombre del Use Case:</b>   | Baja de Suministro   |             |                |                                    | <b>Nro. de Orden:</b>   |             |
| <b>Prioridad:</b>   |  | <b>Alta</b> |                | <b>Media</b>                       | X   | <b>Baja</b> |
| <b>Complejidad:</b>   |  | <b>Alta</b> |                | <b>Media</b>                       | X   | <b>Baja</b> |
| <b>Actor Principal:</b> Administrador   |  |             |                | <b>Actor Secundario:</b> No Aplica |   |             |
| <b>Tipo de Use Case:</b>  |  | X           | Concreto       |                                    |   | Abstracto   |
| <b>Objetivo:</b> Dar de Baja un Suministro  |  |             |                |                                    |   |             |
| <b>Precondiciones:</b> Debe existir al menos un Suministro  |  |             |                |                                    |   |             |
| <b>Post-Condicion</b>   | <b>Éxito:</b> Se elimina un Suministro   |             |                |                                    |   |             |
|   | <b>Fracaso 1:</b> El Suministro se encuentra asociado a algún registro y no permite su borrado |             |                |                                    |   |             |
| <b>Curso Normal</b>   |  |             |                |                                    | <b>Alternativas</b>   |             |
| 1. Inicia cuando el <b>Administrador (A)</b> hace click en el botón eliminar en el listado de Suministros |  |             |                |                                    |   |             |
| 2. El Sistema muestra un mensaje consultando si realmente desea eliminar el Suministro                    |  |             |                |                                    |   |             |
| 3. El (A) presiona el botón de confirmación.  |  |             |                |                                    | 3.A. El usuario presiona el botón de Cancelar   |             |
| 4. El Sistema verifica que el Suministro no se encuentre asignado a otro registro.                        |  |             |                |                                    |   |             |
| 5. En caso de no estar asociado, el Sistema informa que el mismo ha sido eliminado exitosamente.          |  |             |                |                                    | 5.A. En caso de estar asociado a otro registro, el Sistema muestra un mensaje indicando que no es posible ya que está asociado a una línea. |             |
| 7. Se elimina el Suministro del listado de Suministros  |  |             |                |                                    |   |             |
| 8. Fin del UC   |  |             |                |                                    |   |             |
| <b>Asociaciones de Extensión:</b> No Aplica   |  |             |                |                                    |   |             |
| <b>Asociaciones de Inclusión:</b> No Aplica   |  |             |                |                                    |   |             |
| <b>Use Case donde se incluye:</b> No Aplica   |  |             |                |                                    |   |             |
| <b>Use Case al que extiende:</b> No Aplica  |  |             |                |                                    |   |             |
| <b>Use Case de Generalización:</b> No Aplica  |  |             |                |                                    |   |             |
| <b>Autor:</b> Garay Leonardo  | <b>Fecha Creación:</b> 24/03/2018  |             |                |                                    |   |             |
| <b>Autor Última Modificación:</b>   | <b>Fecha Última Modificación:</b>  |             |                |                                    |   |             |

### 16.1.5.: Tipo de Suministro

#### Listar Tipos de Suministros

|  |  |             |                                    |              |                               |             |
|--|--|-------------|------------------------------------|--------------|-------------------------------|-------------|
| Nivel del Use Case:  |  |             | <b>Negocio</b>                     |              | <b>Sistema de Información</b> |             |
| Nombre del Use Case:   | Listado de Tipos de Suministros  |             |                                    |              | <b>Nro. de Orden:</b>         |             |
| Prioridad:   |  | <b>Alta</b> |                                    | <b>Media</b> | X                             | <b>Baja</b> |
| Complejidad:   |  | <b>Alta</b> |                                    | <b>Media</b> | X                             | <b>Baja</b> |
| <b>Actor Principal:</b> Administrador  |  |             | <b>Actor Secundario:</b> No Aplica |              |                               |             |
| Tipo de Use Case:  |  |             | Concreto                           |              | X                             | Abstracto   |
| <b>Objetivo:</b> Listar los Tipos de Suministros   |  |             |                                    |              |                               |             |
| <b>Precondiciones:</b> No Aplica   |  |             |                                    |              |                               |             |
| <b>Post-Condiciones</b>  | <b>Éxito:</b> Se listan los Tipos de Suministros creados   |             |                                    |              |                               |             |
|  | <b>Fracaso 1:</b> Se indica un error en pantalla debido a que no se pueden listar los Tipos de Suministros |             |                                    |              |                               |             |
| <b>Curso Normal</b>  |  |             |                                    |              | <b>Alternativas</b>           |             |
| 1. El caso de uso inicia cuando el <b>Administrador (A)</b> ingresa al listado de Tipos de Suministros desde el menú |  |             |                                    |              |                               |             |

|  |                                   |  |
|--|-----------------------------------|--|
| 2. El Sistema solicita los Tipos de Suministros existentes                                   |                                   | 2.A. En caso de que haya un error, el Sistema muestra un mensaje indicando que ha habido un problema para obtener los Tipos de Suministros |
| 3. El Sistema lista los Tipos de Suministros, indicando el Nombre y los Atributos asociados. |                                   |  |
| 4. Fin del UC  |                                   |  |
| <b>Asociaciones de Extensión:</b> No Aplica  |                                   |  |
| <b>Asociaciones de Inclusión:</b> No Aplica  |                                   |  |
| <b>Use Case donde se incluye:</b> No Aplica  |                                   |  |
| <b>Use Case al que extiende:</b> No Aplica   |                                   |  |
| <b>Use Case de Generalización:</b> No Aplica   |                                   |  |
| <b>Autor:</b> Garay Leonardo   | <b>Fecha Creación:</b> 24/03/2018 |  |
| <b>Autor Última Modificación:</b>  | <b>Fecha Última Modificación:</b> |  |

### Alta de Tipo de Suministro

|  |  |             |                |                                    |  |             |
|--|--|-------------|----------------|------------------------------------|--|-------------|
| <b>Nivel del Use Case:</b>   |  |             | <b>Negocio</b> | X                                  | <b>Sistema de Información</b>  |             |
| <b>Nombre del Use Case:</b>  | Alta de Tipo de Suministro                                   |             |                |                                    | <b>Nro. de Orden:</b>  |             |
| <b>Prioridad:</b>  |  | <b>Alta</b> |                | <b>Media</b>                       | X  | <b>Baja</b> |
| <b>Complejidad:</b>  |  | <b>Alta</b> |                | <b>Media</b>                       | X  | <b>Baja</b> |
| <b>Actor Principal:</b> Administrador  |  |             |                | <b>Actor Secundario:</b> No Aplica |  |             |
| <b>Tipo de Use Case:</b>   |  | X           | Concreto       |                                    |  | Abstracto   |
| <b>Objetivo:</b> Dar de Alta un Tipo de Suministro                                 |  |             |                |                                    |  |             |
| Precondiciones: Debe existir al menos un Atributo                                  |  |             |                |                                    |  |             |
| <b>Post-Condiciones</b>  | <b>Éxito:</b> Se crea un Tipo de Suministro                  |             |                |                                    |  |             |
|  | <b>Fracaso 1:</b> El nombre del Tipo de Suministro ya existe |             |                |                                    |  |             |
| <b>Curso Normal</b>  |  |             |                |                                    | <b>Alternativas</b>  |             |
| 1. Inicia cuando el <b>Administrador (A)</b> ingresa al Alta de Tipo de Suministro |  |             |                |                                    |  |             |
| 2. El Sistema solicita un nombre de Tipo de Suministro                             |  |             |                |                                    |  |             |
| 3. El Sistema solicita al menos un Atributo  |  |             |                |                                    |  |             |
|  |  |             |                |                                    | 3.A. No se listan Atributos. No se podrá proceder con el alta del Tipo de Suministro.    |             |
| 4. El <b>(A)</b> presiona el botón Guardar   |  |             |                |                                    |  |             |
| 5. El Sistema verifica que el nombre del Tipo de Suministro no exista              |  |             |                |                                    |  |             |
|  |  |             |                |                                    | 5.A. En caso de existir, el Sistema muestra un mensaje indicando que la misma ya existe. |             |



|  |                                   |  |
|--|-----------------------------------|--|
| 6. El Sistema verifica que los datos se hayan guardado correctamente y le informa al usuario |                                   | 6.A. En caso de haber un error en el guardado, el Sistema muestra un mensaje indicando que hubo un problema y no se pudo guardar la misma. |
| 7. Fin del UC  |                                   |  |
| <b>Asociaciones de Extensión:</b> No Aplica  |                                   |  |
| <b>Asociaciones de Inclusión:</b> No Aplica  |                                   |  |
| <b>Use Case donde se incluye:</b> No Aplica  |                                   |  |
| <b>Use Case al que extiende:</b> No Aplica   |                                   |  |
| <b>Use Case de Generalización:</b> No Aplica   |                                   |  |
| <b>Autor:</b> Garay Leonardo   | <b>Fecha Creación:</b> 24/03/2018 |  |
| <b>Autor Última Modificación:</b>  | <b>Fecha Última Modificación:</b> |  |

### Modificar Tipo de Suministro

|  |  |             |                |                                    |   |             |
|--|--|-------------|----------------|------------------------------------|---|-------------|
| <b>Nivel del Use Case:</b>   |  |             | <b>Negocio</b> | X                                  | <b>Sistema de Información</b>   |             |
| <b>Nombre del Use Case:</b>  | Modificar un Tipo de Suministro                              |             |                |                                    | <b>Nro. de Orden:</b>   |             |
| <b>Prioridad:</b>  |  | <b>Alta</b> |                | <b>Media</b>                       | X   | <b>Baja</b> |
| <b>Complejidad:</b>  |  | <b>Alta</b> |                | <b>Media</b>                       | X   | <b>Baja</b> |
| <b>Actor Principal:</b> Administrador  |  |             |                | <b>Actor Secundario:</b> No Aplica |   |             |
| <b>Tipo de Use Case:</b>   |  | X           | Concreto       |                                    |   | Abstracto   |
| <b>Objetivo:</b> Modificar un Tipo de Suministro   |  |             |                |                                    |   |             |
| <b>Precondiciones:</b> Debe existir al menos un Atributo. Debe existir al menos un Tipo de Suministro para modificar |  |             |                |                                    |   |             |
| <b>Post-Condicion</b>  | <b>Éxito:</b> Se modifica un Tipo de Suministro              |             |                |                                    |   |             |
|  | <b>Fracaso 1:</b> El nombre del Tipo de Suministro ya existe |             |                |                                    |   |             |
| <b>Curso Normal</b>  |  |             |                |                                    | <b>Alternativas</b>   |             |
| 1. Inicia cuando el <b>Administrador (A)</b> presiona el botón Editar en el listado de Tipos de Suministros          |  |             |                |                                    |   |             |
| 2. El Sistema busca el Tipo de Suministro y completa el formulario con los datos correspondientes                    |  |             |                |                                    |   |             |
| 3. El Sistema solicita un nombre de Tipo de Suministro   |  |             |                |                                    |   |             |
| 4. El Sistema solicita al menos un Atributo  |  |             |                |                                    | 4.A. No se listan Atributos. No se podrá proceder con el alta del Tipo de Suministro. |             |
| 5. El <b>(A)</b> presiona el botón Guardar   |  |             |                |                                    |   |             |

|  |  |
|--|--|
| 6. El Sistema verifica que el nombre del Tipo de Suministro no exista                        | 6.A. En caso de existir, el Sistema muestra un mensaje indicando que la misma ya existe.   |
| 7. El Sistema verifica que los datos se hayan guardado correctamente y le informa al usuario | 7.A. En caso de haber un error en el guardado, el Sistema muestra un mensaje indicando que hubo un problema y no se pudo guardar la misma. |
| 8. Fin del UC  |  |
| <b>Asociaciones de Extensión:</b> No Aplica  |  |
| <b>Asociaciones de Inclusión:</b> No Aplica  |  |
| <b>Use Case donde se incluye:</b> No Aplica  |  |
| <b>Use Case al que extiende:</b> No Aplica   |  |
| <b>Use Case de Generalización:</b> No Aplica   |  |
| <b>Autor:</b> Garay Leonardo   | <b>Fecha Creación:</b> 24/03/2018  |
| <b>Autor Última Modificación:</b>  | <b>Fecha Última Modificación:</b>  |

### Baja de Tipo de Suministro

|  |   |      |          |                             |                        |           |
|--|---|------|----------|-----------------------------|------------------------|-----------|
| Nivel del Use Case:  |   |      | Negocio  | X                           | Sistema de Información |           |
| Nombre del Use Case:   | Baja de un Tipo de Suministro   |      |          |                             | Nro. de Orden:         |           |
| Prioridad:   |   | Alta |          | Media                       | X                      | Baja      |
| Complejidad:   |   | Alta |          | Media                       | X                      | Baja      |
| Actor Principal:   | Administrador   |      |          | Actor Secundario: No Aplica |                        |           |
| Tipo de Use Case:  |   | X    | Concreto |                             |                        | Abstracto |
| Objetivo:  | Dar de Baja un Tipo de Suministro   |      |          |                             |                        |           |
| Precondiciones:  | Debe existir al menos un Tipo de Suministro   |      |          |                             |                        |           |
| Post-Condiciones   | Éxito: Se elimina un Tipo de Suministro   |      |          |                             |                        |           |
|  | Fracaso 1: El Tipo de Suministro se encuentra asociado a algún registro y no permite su borrado |      |          |                             |                        |           |
| Curso Normal   |   |      |          | Alternativas                |                        |           |
| 1. Inicia cuando el <b>Administrador (A)</b> hace click en el botón eliminar en el listado de Tipos de Suministro                    |   |      |          |                             |                        |           |
| 2. El Sistema muestra un mensaje consultando si realmente desea eliminar el Tipo de Suministro                                       |   |      |          |                             |                        |           |
| 3. El (A) presiona el botón de confirmación.   |   |      |          |                             |                        |           |
| 3.A. El usuario presiona el botón de Cancelar  |   |      |          |                             |                        |           |
| 4. El Sistema verifica que el Tipo de Suministro no se encuentre asignado a otro registro.   |   |      |          |                             |                        |           |
| 5. En caso de no estar asociado, el Sistema informa que el mismo ha sido eliminado exitosamente.                                     |   |      |          |                             |                        |           |
| 5.A. En caso de estar asociado a otro registro, el Sistema muestra un mensaje indicando que no es posible ya que está asociado a una |   |      |          |                             |                        |           |

|   |                                   |
|---|-----------------------------------|
|   | línea.                            |
| 7. Se elimina el Tipo de Suministro del listado de Tipos de Suministros |                                   |
| 8. Fin del UC   |                                   |
| <b>Asociaciones de Extensión:</b> No Aplica                             |                                   |
| <b>Asociaciones de Inclusión:</b> No Aplica                             |                                   |
| <b>Use Case donde se incluye:</b> No Aplica                             |                                   |
| <b>Use Case al que extiende:</b> No Aplica                              |                                   |
| <b>Use Case de Generalización:</b> No Aplica                            |                                   |
| <b>Autor:</b> Garay Leonardo  | <b>Fecha Creación:</b> 24/03/2018 |
| <b>Autor Última Modificación:</b>                                       | <b>Fecha Última Modificación:</b> |

### 16.1.6:: Atributo de Tipo de Suministro

### Listado de Atributos de Tipo de Suministro

|   |  |             |                                    |              |                               |             |
|---|--|-------------|------------------------------------|--------------|-------------------------------|-------------|
| <b>Nivel del Use Case:</b>                                  |  |             | <b>Negocio</b>                     |              | <b>Sistema de Información</b> |             |
| <b>Nombre del Use Case:</b>                                 | Listado de Atributos de Tipo de Suministro |             |                                    |              | <b>Nro. de Orden:</b>         |             |
| <b>Prioridad:</b>   |  | <b>Alta</b> |                                    | <b>Media</b> | X                             | <b>Baja</b> |
| <b>Complejidad:</b>   |  | <b>Alta</b> |                                    | <b>Media</b> | X                             | <b>Baja</b> |
| <b>Actor Principal:</b> Administrador                       |  |             | <b>Actor Secundario:</b> No Aplica |              |                               |             |
| <b>Tipo de Use Case:</b>                                    |  |             | Concreto                           |              | X                             | Abstracto   |
| <b>Objetivo:</b> Listar los Atributos de Tipo de Suministro |  |             |                                    |              |                               |             |
| <b>Precondiciones:</b> No Aplica                            |  |             |                                    |              |                               |             |

|   |  |   |
|---|--|---|
| <b>Post-<br/>Condiciones</b>  | Éxito: Se listan los Atributos de Tipo de Suministro creados   |   |
|   | Fracaso 1: Se indica un error en pantalla debido a que no se pueden listar los Atributos de Tipo de Suministro |   |
| <b>Curso Normal</b>   |  | <b>Alternativas</b>   |
| 1. El caso de uso inicia cuando el <b>Administrador (A)</b> ingresa al listado de Atributos de Tipo de Suministro desde el menú |  |   |
| 2. El Sistema solicita los Atributos de Tipo de Suministro existentes   |  | 2.A. En caso de que haya un error, el Sistema muestra un mensaje indicando que ha habido un problema para obtener los Atributos de Tipo de Suministro |
| 3. El Sistema lista los Atributos de Tipo de Suministro, indicando el Nombre y los Atributos asociados.                         |  |   |
| 4. Fin del UC   |  |   |
| <b>Asociaciones de Extensión:</b> No Aplica   |  |   |
| <b>Asociaciones de Inclusión:</b> No Aplica   |  |   |
| <b>Use Case donde se incluye:</b> No Aplica   |  |   |
| <b>Use Case al que extiende:</b> No Aplica  |  |   |
| <b>Use Case de Generalización:</b> No Aplica  |  |   |
| <b>Autor:</b> Garay Leonardo  |  | <b>Fecha Creación:</b> 24/03/2018   |
| <b>Autor Última Modificación:</b>   |  | <b>Fecha Última Modificación:</b>   |

### Alta de Atributo de Tipo de Suministro

|  |   |             |                |                                    |                               |             |
|--|---|-------------|----------------|------------------------------------|-------------------------------|-------------|
| <b>Nivel del Use Case:</b>   |   |             | <b>Negocio</b> | X                                  | <b>Sistema de Información</b> |             |
| <b>Nombre del Use Case:</b>  | Alta de Tipo de Suministro  |             |                |                                    | <b>Nro. de Orden:</b>         |             |
| <b>Prioridad:</b>  |   | <b>Alta</b> |                | <b>Media</b>                       | X                             | <b>Baja</b> |
| <b>Complejidad:</b>  |   | <b>Alta</b> |                | <b>Media</b>                       | X                             | <b>Baja</b> |
| <b>Actor Principal:</b> Administrador  |   |             |                | <b>Actor Secundario:</b> No Aplica |                               |             |
| <b>Tipo de Use Case:</b>   |   | X           | Concreto       |                                    |                               | Abstracto   |
| <b>Objetivo:</b> Dar de Alta un Tipo de Suministro   |   |             |                |                                    |                               |             |
| Precondiciones: No Aplica  |   |             |                |                                    |                               |             |
| <b>Post-<br/>Condiciones</b>   | Éxito: Se crea un Atributo de Tipo de Suministro                  |             |                |                                    |                               |             |
|  | Fracaso 1: El nombre del Atributo de Tipo de Suministro ya existe |             |                |                                    |                               |             |
| <b>Curso Normal</b>  |   |             |                |                                    | <b>Alternativas</b>           |             |
| 1. Inicia cuando el <b>Administrador (A)</b> ingresa al Alta de Atributo de Tipo de Suministro |   |             |                |                                    |                               |             |
| 2. El Sistema solicita un nombre   |   |             |                |                                    |                               |             |
| 3. El <b>(A)</b> presiona el botón Guardar   |   |             |                |                                    |                               |             |

|  |  |
|--|--|
| 4. El Sistema verifica que el nombre del Atributo de Tipo de Suministro no exista            | 4.A. En caso de existir, el Sistema muestra un mensaje indicando que la misma ya existe.   |
| 5. El Sistema verifica que los datos se hayan guardado correctamente y le informa al usuario | 5.A. En caso de haber un error en el guardado, el Sistema muestra un mensaje indicando que hubo un problema y no se pudo guardar la misma. |
| 6. Fin del UC  |  |
| <b>Asociaciones de Extensión:</b> No Aplica  |  |
| <b>Asociaciones de Inclusión:</b> No Aplica  |  |
| <b>Use Case donde se incluye:</b> No Aplica  |  |
| <b>Use Case al que extiende:</b> No Aplica   |  |
| <b>Use Case de Generalización:</b> No Aplica   |  |
| <b>Autor:</b> Garay Leonardo   | <b>Fecha Creación:</b> 24/03/2018  |
| <b>Autor Última Modificación:</b>  | <b>Fecha Última Modificación:</b>  |

### Modificación de Atributo de Tipo de Suministro

|   |   |             |                |                                    |  |             |
|---|---|-------------|----------------|------------------------------------|--|-------------|
| <b>Nivel del Use Case:</b>  |   |             | <b>Negocio</b> | X                                  | <b>Sistema de Información</b>  |             |
| <b>Nombre del Use Case:</b>   | Modificar un Atributo de Tipo de Suministro                       |             |                |                                    | <b>Nro. de Orden:</b>  |             |
| <b>Prioridad:</b>   |   | <b>Alta</b> |                | <b>Media</b>                       | X  | <b>Baja</b> |
| <b>Complejidad:</b>   |   | <b>Alta</b> |                | <b>Media</b>                       | X  | <b>Baja</b> |
| <b>Actor Principal:</b> Administrador   |   |             |                | <b>Actor Secundario:</b> No Aplica |  |             |
| <b>Tipo de Use Case:</b>  |   | X           | Concreto       |                                    |  | Abstracto   |
| <b>Objetivo:</b> Modificar un Atributo de Tipo de Suministro  |   |             |                |                                    |  |             |
| <b>Precondiciones:</b> No Aplica  |   |             |                |                                    |  |             |
| <b>Post-Condiciones</b>   | Éxito: Se modifica un Atributo de Tipo de Suministro              |             |                |                                    |  |             |
|   | Fracaso 1: El nombre del Atributo de Tipo de Suministro ya existe |             |                |                                    |  |             |
| <b>Curso Normal</b>   |   |             |                |                                    | <b>Alternativas</b>  |             |
| 1. Inicia cuando el <b>Administrador (A)</b> presiona el botón Editar en el listado de Atributos Tipo de Suministro |   |             |                |                                    |  |             |
| 2. El Sistema busca el Atributo de Tipo de Suministro y completa el formulario con los datos correspondientes       |   |             |                |                                    |  |             |
| 3. El Sistema solicita un nombre  |   |             |                |                                    |  |             |
| 4. El <b>(A)</b> presiona el botón Guardar  |   |             |                |                                    |  |             |
| 5. El Sistema verifica que el nombre del Atributo de Tipo de Suministro no exista                                   |   |             |                |                                    | 5.A. En caso de existir, el Sistema muestra un mensaje indicando que la misma ya existe. |             |

|  |                                   |  |
|--|-----------------------------------|--|
| 6. El Sistema verifica que los datos se hayan guardado correctamente y le informa al usuario |                                   | 6.A. En caso de haber un error en el guardado, el Sistema muestra un mensaje indicando que hubo un problema y no se pudo guardar la misma. |
| 8. Fin del UC  |                                   |  |
| <b>Asociaciones de Extensión:</b> No Aplica  |                                   |  |
| <b>Asociaciones de Inclusión:</b> No Aplica  |                                   |  |
| <b>Use Case donde se incluye:</b> No Aplica  |                                   |  |
| <b>Use Case al que extiende:</b> No Aplica   |                                   |  |
| <b>Use Case de Generalización:</b> No Aplica   |                                   |  |
| <b>Autor:</b> Garay Leonardo   | <b>Fecha Creación:</b> 24/03/2018 |  |
| <b>Autor Última Modificación:</b>  | <b>Fecha Última Modificación:</b> |  |

### Baja de Atributo de Tipo de Suministro

|   |   |             |                |                                    |   |             |
|---|---|-------------|----------------|------------------------------------|---|-------------|
| <b>Nivel del Use Case:</b>  |   |             | <b>Negocio</b> | X                                  | <b>Sistema de Información</b>   |             |
| <b>Nombre del Use Case:</b>   | Baja de un Atributo de Tipo de Suministro   |             |                |                                    | <b>Nro. de Orden:</b>   |             |
| <b>Prioridad:</b>   |   | <b>Alta</b> |                | <b>Media</b>                       | X   | <b>Baja</b> |
| <b>Complejidad:</b>   |   | <b>Alta</b> |                | <b>Media</b>                       | X   | <b>Baja</b> |
| <b>Actor Principal:</b> Administrador   |   |             |                | <b>Actor Secundario:</b> No Aplica |   |             |
| <b>Tipo de Use Case:</b>  |   | X           | Concreto       |                                    |   | Abstracto   |
| <b>Objetivo:</b> Dar de Baja un Atributo de Tipo de Suministro  |   |             |                |                                    |   |             |
| <b>Precondiciones:</b> Debe existir al menos un Atributo de Tipo de Suministro  |   |             |                |                                    |   |             |
| <b>Post-Condicion</b>   | Éxito: Se elimina un Atributo de Tipo de Suministro   |             |                |                                    |   |             |
|   | Fracaso 1: El Atributo de Tipo de Suministro se encuentra asociado a algún registro y no permite su borrado |             |                |                                    |   |             |
| <b>Curso Normal</b>   |   |             |                |                                    | <b>Alternativas</b>   |             |
| 1. Inicia cuando el <b>Administrador (A)</b> hace click en el botón eliminar en el listado de Atributos de Tipo de Suministro |   |             |                |                                    |   |             |
| 2. El Sistema muestra un mensaje consultando si realmente desea eliminar el Atributo de Tipo de Suministro                    |   |             |                |                                    |   |             |
| 3. El (A) presiona el botón de confirmación.  |   |             |                |                                    | 3.A. El usuario presiona el botón de Cancelar   |             |
| 4. El Sistema verifica que el Atributo de Tipo de Suministro no se encuentre asignado a otro registro.                        |   |             |                |                                    |   |             |
| 5. En caso de no estar asociado, el Sistema informa que el mismo ha sido eliminado exitosamente.                              |   |             |                |                                    | 5.A. En caso de estar asociado a otro registro, el Sistema muestra un mensaje indicando que no es posible ya que está asociado a una línea. |             |

|  |                                   |
|--|-----------------------------------|
| 7. Se elimina el Atributo de Tipo de Suministro del listado de Atributos de Tipo de Suministro |                                   |
| 8. Fin del UC  |                                   |
| <b>Asociaciones de Extensión:</b> No Aplica  |                                   |
| <b>Asociaciones de Inclusión:</b> No Aplica  |                                   |
| <b>Use Case donde se incluye:</b> No Aplica  |                                   |
| <b>Use Case al que extiende:</b> No Aplica   |                                   |
| <b>Use Case de Generalización:</b> No Aplica   |                                   |
| <b>Autor:</b> Garay Leonardo   | <b>Fecha Creación:</b> 24/03/2018 |
| <b>Autor Última Modificación:</b>  | <b>Fecha Última Modificación:</b> |

## **16.2:: Pantallas**

### **16.2.1:: Orden de Fabricación**

Listado de Órdenes de Fabricación

Alta/Edición de Órdenes de Fabricación



Consulta de Órdenes de Fabricación

Detalle de Orden de Fabricación

## 16.2.2:: Puesto

Listado de Puestos

Alta/Edición de Puestos

## 16.2.3:: Línea

Listado de Líneas

Alta/Edición de Línea

Listado de Configuración de Puestos de Línea

Alta/Edición de Configuración de Puestos de Línea

Estados de Puestos de Línea

#### **16.2.4:: Suministro**

Listado de Suministros

Alta/Edición de Suministros

### **16.2.5:: Tipo de Suministro**

Listado de Tipos de Suministros

Alta / Edición de Tipos de Suministros

### **16.2.6:: Atributo de Tipo de Suministro**

Listado de Atributos de Tipos de Suministros

Alta / Edición de Atributos de Tipos de Suministros



## 16.3.: Diagrama de Clases

## 17:: Administración del Proyecto

### 17.1:: Seguridad Informática

### 17.2:: Auditoría de Sistemas

### 17.3:: Calidad

### 17.4:: Riesgos

### 17.5:: Costos

Todos los valores que se indican a continuación se encuentran expresados en Pesos Argentinos.

#### 17.5.1:: Recursos Humanos

El proyecto deberá contar con 4 roles específico. Los mismos son Analista Funcional (1), Programador Senior (1), Programador Junior. (2) y Tester Junior. (1).

Los costos de cada uno de los profesionales se encuentran indicados en la tabla 15.5.1

|                                | <b>Cantidad</b> | <b>Costo x hora</b> | <b>Costo x día</b> |
|--------------------------------|-----------------|---------------------|--------------------|
| <b>Analista Funcional (AF)</b> | 1               | 300                 | 2400               |
| <b>Programador Sr. (PSr)</b>   | 1               | 250                 | 2000               |
| <b>Programador Jr. (PJr)</b>   | 2               | 150                 | 1200               |
| <b>Tester Jr.(TJr)</b>         | 1               | 150                 | 1200               |

Tabla 17.5.1 - Costos por Profesional

| Actividad (días)            | Semana |    |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-----------------------------|--------|----|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                             | 1      | 2  | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9     | 10    | 11    | 12    | 13    | 14    | 15    | 16    | 17    | 18    |
| <b>Analista Funcional</b>   | 5      | 5  | 1    |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       | 5     | 5     |
| <b>Programador Sr.</b>      |        | 5  |      | 4    | 5    | 5    | 5    | 5    | 5     | 5     | 5     | 5     | 5     | 1     |       |       | 5     | 5     |
| <b>Programador Jr.</b>      |        |    | 10   | 2    |      |      |      |      |       |       |       |       |       | 5     | 5     | 5     |       |       |
|                             |        |    |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| <b>\$ Total (miles)</b>     | 12     | 22 | 14,4 | 10,4 | 10   | 10   | 10   | 10   | 10    | 10    | 10    | 10    | 10    | 8     | 6     | 6     | 22    | 22    |
| <b>\$ Acumulado (miles)</b> | 12     | 34 | 48,4 | 58,8 | 68,8 | 78,8 | 88,8 | 98,8 | 108,8 | 118,8 | 128,8 | 138,8 | 148,8 | 156,8 | 162,8 | 168,8 | 190,8 | 212,8 |

Tabla 17.5.2 - Costo Total y Costo Total Acumulado por Semana

Tabla 17.5.3 -Gráfico Costo Total y Costo Total Acumulado por Semana

### 17.5.2:: Hardware Desarrollo

Serán necesarias las estaciones de trabajo de cada uno de los Desarrolladores / Testers y Analistas involucrados. Por otro lado se deben incorporar 1 servidor que permite la virtualización de al menos 3 máquinas (Desarrollo, Testing, QA)

| Producto  | Cantidad | Costo | Costo Total   |
|---|----------|-------|---------------|
| Notebook Hp Intel Core I5<br>Pantalla 15,6<br>Disco 480 SSD<br>Memoria 8gb<br>SO Windows 10   | 3        | 23000 | 69000         |
| Notebook Hp Intel Core I5<br>Pantalla 15,6<br>Memoria 8gb<br>SO Windows 10  | 2        | 17000 | 34000         |
| Servidor Intel Core i7<br>Motherboard Asus Intel<br>Memoria RAM 32GB DDR3<br>Fuente 725 Watts<br>Disco SSD 120GB<br>Disco HDD 1TB<br>Monitor<br>Teclado + Mouse | 1        | 40000 | 40000         |
|   |          |       |               |
| <b>Total</b>  |          |       | <b>143000</b> |

### 17.5.3:: Hardware Producción

Serán necesarias las estaciones de trabajo de cada uno de los puestos, el servidor encargado de alojar la aplicación, así como los routers que se encarguen de realizar las conexiones entre los puestos de trabajo y el servidor.

| Producto | Cantidad | Costo | Costo Total |
|----------|----------|-------|-------------|
|----------|----------|-------|-------------|

|  |    |       |               |
|--|----|-------|---------------|
| Servidor Lenovo Xseries X3550 M4<br>- Posee procesador Intel Xeon 6c E5-2620v280w 2.1ghz 1600mhz 15mb. Open Bay.<br>- Soporta 4 Discos 2.5 Hot Swap Sas y Sata.<br>- Incluye Server Raid M5110 (Raid 5 Agregar 81y4544).<br>- Incluye Dvd Rw Multi-Burner.<br>- 2 discos rigido 500 GB c/u<br>- Fuente 550w.<br>- Rack 1u.<br>- Memoria Ram 32Gb<br>- Monitor<br>- Teclado + Mouse | 1  | 48000 | 48000         |
| Tablet Gadnic Chip Celular 3g 10 Android 2gb 32gb  | 25 | 3500  | 87500         |
| Cable OTG<br>Lector Código Barras  | 25 | 1100  | 27500         |
| Router Tp Link Rompemuros 941hp 450 Mbps Wifi  | 3  | 1400  | 4200          |
|  |    |       |               |
| <b>Total</b>   |    |       | <b>167200</b> |

### 17.5.3:: Hardware Producción

| Recurso             | Costo         |
|---------------------|---------------|
| RRHH                | 212800        |
| Hardware Desarrollo | 143000        |
| Hardware Producción | 167200        |
|                     |               |
| <b>Total</b>        | <b>523000</b> |

## **17.6:: Plan de negocio**

## **18:: Implementación**

[Concreción de la puesta en funcionamiento del producto en el entorno de utilización del cliente en los tiempos y espacios establecidos en la fase de análisis y diseño. La implementación incluye la documentación necesaria (manual de usuario, planes de acción, guías metodológicas, normas técnicas) para la correcta utilización de la solución].

## **Conclusiones**

[Son las contribuciones del autor sobre la solución planteada, estableciendo evidencias del cumplimiento de los objetivos establecidos. Recomendaciones: determina propuestas a ejecutar, de acuerdo con los hallazgos realizados. Logros: determina los logros alcanzados tanto del estudio como de la formación profesional del estudiante].

## Bibliografía

- Alonso Alvarez García (2012). Métodos Ágiles y Scrum
- Apache. (s.f.). En Wikipedia. Recuperado de [https://es.wikipedia.org/wiki/Servidor\\_HTTP\\_Apache](https://es.wikipedia.org/wiki/Servidor_HTTP_Apache)
- ASP.NET. (s.f.). En Wikipedia. Recuperado de <https://es.wikipedia.org/wiki/ASP.NET>
- Booch Grady, Rumbaugh James, Jacobson Ivar. (1999).El lenguaje de Modelado Unificado.España:Editorial Addison Wesley Iberoamericana
- C#. (s.f.). En Wikipedia. Recuperado de [https://es.wikipedia.org/wiki/C\\_Sharp](https://es.wikipedia.org/wiki/C_Sharp)
- Cobol. (s.f.). En Wikipedia. Recuperado de <https://en.wikipedia.org/wiki/COBOL>
- Craig Walls (2005). Spring in Action
- Francisco Javier Ceballos Sierra (2006). Microsoft C#: Curso de programación
- Harvey Deitel (1998). Como programar en Java.
- Java. (s.f.). En Wikipedia. Recuperado de <https://es.wikipedia.org/wiki/Java>
- Jacobson, Booch y Rumbaugh (2000)El Proceso de Desarrollo Unificado. (1° Edición) España: Editorial Addison Wesley.
- Jose Constancio Ramos González (2001). Optimización de Operaciones en Líneas de Producción
- Levin, Richard (2010). Estadística para Administración y Economía. Editorial Pearson
- Luke Welling (2003). Desarrollo web con PHP y MySQL
- Metodología Agile. (s.f.). En Wikipedia. Recuperado de [https://es.wikipedia.org/wiki/Desarrollo\\_ágil\\_de\\_software](https://es.wikipedia.org/wiki/Desarrollo_ágil_de_software)
- Microsoft SQL Server. (s.f.). En Wikipedia. Recuperado de [https://es.wikipedia.org/wiki/Microsoft\\_SQL\\_Server](https://es.wikipedia.org/wiki/Microsoft_SQL_Server)
- Mike Hotek (2008). Microsoft® SQL Server® 2008 Step by Step
- Mysql. (s.f.). En Wikipedia. Recuperado de <https://es.wikipedia.org/wiki/MySQL>
- PHP. (s.f.). En Wikipedia. Recuperado de <https://es.wikipedia.org/wiki/Php>
- Pressman, Roger (2002) Ingeniería de Software, Un Enfoque Práctico. (5° Edición) España: Editorial McGraw Hill
- PostgreSQL. (s.f.). En Wikipedia. Recuperado de <https://es.wikipedia.org/wiki/PostgreSQL>
- Ponce Cruz, Pedro (2010) Inteligencia Artificial con Aplicaciones a la Ingeniería
- Roberto Carro Paz, Daniel Gonzalez Gomez (2010). Productividad y Competitividad
- RUP. (s.f.). En Wikipedia. Recuperado de [https://es.wikipedia.org/wiki/Proceso\\_Unificado\\_Racional](https://es.wikipedia.org/wiki/Proceso_Unificado_Racional)



- Sommerville, Ian (2005) Ingeniería de Software. Editorial Addison Wesley. (7ª Edición) España
- Spring Framework. (s.f.). En Wikipedia. Recuperado de [https://es.wikipedia.org/wiki/Spring\\_Framework](https://es.wikipedia.org/wiki/Spring_Framework)
- Stuart Russell, Peter Norvig (2004). Inteligencia Artificial. Un enfoque moderno. Editorial Prentice Hall
- Symfony. (s.f.). En Wikipedia. Recuperado de <https://es.wikipedia.org/wiki/Symfony>
- Tomcat. (s.f.). En Wikipedia. Recuperado de <https://es.wikipedia.org/wiki/Tomcat>
- Ubuntu Server. (s.f.). En Wikipedia. Recuperado de <https://es.wikipedia.org/wiki/Ubuntu>
- Usama Dar (2015). PostgreSQL Server Programming - Second Edition
- William R. Stanek (2013). Windows Server 2012 - Guía del Administrador
- Windows Server. (s.f.). En Wikipedia. Recuperado de [https://es.wikipedia.org/wiki/Windows\\_Server\\_2016](https://es.wikipedia.org/wiki/Windows_Server_2016)

## **Anexo I - Entrevistas**

Las entrevistas se enfocaron en 4 personas pertenecientes a la problemática a analizar. Eduardo Harriague - Presidente y principal interesado. Gustavo Pardo - Jefe de Sistemas. Patricio Pulitano - Jefe de Planta. Mario Redón - Operario

### **Entrevista Eduardo Harriague - Presidente**

*Pregunta: Cuál es la necesidad que posee Rielamericano S.A actualmente sobre su línea de manufactura?*

*Respuesta: Actualmente contamos con un proceso que cubre gran parte de las necesidades que poseemos, pero sigue siendo el mismo que usamos desde el inicio de nuestras actividades. El proceso es totalmente manual, tanto el ensamblado de los productos como el seguimiento del armado de los mismos. Vemos que tenemos que tener un mayor control del mismo, dado que apuntamos a ampliar el mercado que cubrimos actualmente.*

*Pregunta: Poseen algún Sistema Informático trabajando actualmente?*

*Respuesta: Sí, pero no nos resuelve el seguimiento. El mismo está basado en un AS400, desarrollado y mantenido por el mismo equipo de Sistemas de la Empresa. Estamos enfocados en la materia prima y el producto finalizado. La zona de manufactura son un punto ciego para el sistema. Si tenemos un pedido de 5 cortinas, le damos al Cliente un estimado, pero realmente no sabemos si ese tiempo va a ser o no cumplido.*

*Pregunta: Cuántas personas están involucradas en el área de manufactura?*

*Respuesta: Entre las líneas de manufactura, los encargados y los reposidores, unas 50 personas. Son aproximadamente 30 puestos, en 1 solo turno.*

*Pregunta: Qué esperan como solución?*

*Respuesta: Seguimiento total de una OF. Queremos saber dónde está. Si se demora, donde es la demora y la causa de la misma. Dejar de perder o traspapelar las OF. Nosotros creemos que mejorando eso vamos a poder dar una respuesta exacta a un cliente. Toma en cuenta que una OF existe cuando un cliente nos aprueba un presupuesto, y en ese momento le damos un estimativo de cuándo terminarlo, que no es el mismo a cuando se empieza a construir. Tenemos clientes que no piden una cortina, sino 50. Queremos ser los más exactos posibles.*

Pregunta: *Tienen en cuenta que para tener un mayor seguimiento de la manufactura de un producto, necesitarán invertir en hardware? Están dispuestos a hacer la inversión?*

Respuesta: *Sí. Tenemos claro que debemos invertir para poder avanzar.*

### **Entrevista Patricio Pulitano - Jefe de Planta**

Pregunta: *Me podría describir como es el proceso actual para la realización de una cortina?*

Respuesta: *Largo.*

- *Se imprime la OF, la cual indica a qué puesto tiene que ir al inicio, y las medidas de cada una de las partes que la conforman, en el orden que deben ir siendo ensambladas, así como el puesto donde debe agregarse.*

- *Cada puesto posee una bandeja de entrada y una bandeja de salida.*

- *Hay una persona encargada de recorrer todos los puestos, moviendo las órdenes que se encuentran en bandejas de salida, a la bandeja de entrada correspondiente a cada puesto que le corresponde.*

- *El primer puesto es el encargado de ponerle una calcomanía al producto con el número de OF, de esta manera es posible ir agregando las partes que le corresponden en los puestos siguientes.*

- *Una vez que se completa una parte, el responsable la "marca" como hecha en la misma planilla, y la cambia a la bandeja de salida.*

- *La persona responsable de mover las OF, toma la misma y la coloca en el puesto que le corresponde a continuación. Aparte, lleva consigo el producto que corresponde a la OF.*

- *Cuando el producto llega al último puesto que le corresponde, se lleva a un puesto donde se encuentra una persona encargada de indicar que el producto se terminó, así como las observaciones que fueron agregadas en el proceso.*

Pregunta: *Posee algún ejemplo de un problema cotidiano?*

Respuesta: *Varios. Te doy varios ejemplos:*

- *Las OF impresas se ensucian, y cuando llegan a la persona encargada de cargar la misma, hay observaciones que han sido agregadas que no se entienden, lo cual involucra ir a consultarle a la persona que la puso, que fue lo que quiso escribir.*

- *Se han perdido OF, y nos damos cuenta cuando el sistema nos informa que no se ha completado una OF, con la fecha estimada que habíamos puesto al principio.*
- *Se confunden las OF de puestos, lo cual lleva a reubicarlas*
- *Si el sistema nos informa que una OF no se ha terminado, porque supera la fecha/hora estimada para su fin, rastrear la misma es especulativo.*

Pregunta: *Los empleados de los puestos son cruciales en la manufactura. Qué sucede cuando falta alguien en un puesto?*

Respuesta: *En general las ausencias se avisan con anticipación, por lo cual siempre hay alguien para cubrir un puesto. Cuando nos ha sucedido eso por causas extraordinarias, dependiendo del puesto es la acción que tomamos. Hay puestos que no requieren conocimientos técnicos especializados, por lo que se suele cubrir con gente que se encuentra en el área de depósito. Cuando el conocimiento es relevante, cancelamos la producción en ese puesto. Esto nos generan demoras hasta que se conseguimos a alguien. En el peor de los casos hemos tenido que esperar 1 día.*

Pregunta: *Los empleados poseen tiempos para comer preestablecidos? Para salir a fumar? Para usar el celular?*

Respuesta: *Existen 3 turnos para ir a comer. Tenemos un comedor interno y cada empleado posee un turno para comer. Salir a fumar y usar el teléfono no es un problema por ahora. Está prohibido fumar y usar el teléfono en las instalaciones dentro del horario laboral. La empresa tiene como política que si hay una emergencia por la cual necesitan comunicarse con ellos, que llamen al tel. de la empresa. También existen lo que se llaman tiempos libres, donde un empleado sale un rato, en relación a la cantidad de trabajo que hay en el puesto. Le solicita al encargado un tiempo libre si es posible. Allí es cuando aprovechan para fumar en general.*

Pregunta: *Qué sucede cuando hay cortes de luz?*

Respuesta: *Eso es algo bueno que posee el proceso manual, hay puestos que siguen funcionando sin problemas, pero otros, como la maquinaria necesaria usa electricidad, estamos forzados a parar.*

Pregunta: *Entiendo que en cada puesto hay insumos. Como se indica la falta de insumos en un puesto?*

Respuesta: *El operario del puesto le avisa al encargado de insumos que le van quedando pocos insumos. El encargado se encarga de reponer los mismos. Cuando los insumos no se*

*encuentran en stock, y forzosamente ese puesto se ve detenido, el operario pasa a otro puesto en el que pueda prestar ayuda.*

*Pregunta: Poseen algún proceso de Calidad?*

*Respuesta: Si. Antes de embalar el producto, se verifican los mismos. Las condiciones mínimas que deben poseer. Esto no se hace en todos los productos, sino en algunos.*

### **Entrevista Gustavo Pardo - Jefe de Sistemas**

*Pregunta: Cuántas personas se encuentran en el área de sistemas?*

*Respuesta: Somos 4 personas, incluyendome.*

*Pregunta: El sistema que poseen actualmente, a grandes rasgos, qué partes de la empresa gestiona?*

*Respuesta: Recursos Humanos, Compras y Ventas y Clientes. También hay un pequeño servidor aparte del AS400 que se encarga de la página web y las compras online.*

*Pregunta: Siendo la confección de las cortinas el principal negocio de la empresa, nunca se planteó incorporar al sistema el área de manufactura?*

*Respuesta: Hace más de 20 años que trabajo en la empresa, y siempre que hemos intentado hacerlo, nos hemos encontrado con limitaciones de tiempo para realizar la solución. El intento más cercano a una solución es el que se encuentra actualmente, dónde se informan las órdenes a realizar a una terminal ubicada en la planta, y desde la cual se imprimen las planillas correspondientes.*

*Pregunta: Sin querer adentrarme mucho en la problemática, porque menciona las limitaciones de tiempo? Si el tiempo estuviese, Ud. cree que se podrá implementar la solución?*

*Respuesta: El sistema actual requiere de mucho mantenimiento. Todas las áreas nos piden soluciones casi semanalmente, lo cual involucra gran parte de nuestro tiempo.*

*Pregunta: Es una limitante que una solución se encuentre planteada en una plataforma diferente a la actual del AS400?*

*Respuesta: Después de tanto tiempo trabajando con AS400, te diría que sí, ya que plantear una nueva tecnología involucra aprender algo nuevo, y se que no voy a poder hacerlo a esta altura. Pero por otro lado, buscamos que la cobertura de nuevos sistemas internos se puedan realizar con nuevas tecnologías para poder ir despegándose del pasado.*

## Anexo II - Plantilla de Casos de Prueba

### Principal

|                                 |          |
|---------------------------------|----------|
| Sistema                         |          |
|                                 |          |
| Módulo                          |          |
|                                 |          |
| Sub Módulo                      |          |
|                                 |          |
| Fecha de Ejecución              |          |
|                                 |          |
| Entorno de Testing              |          |
| Número de Versión de Aplicación |          |
| Servidor                        |          |
| Browser                         |          |
| IP                              |          |
| URL                             |          |
| Base de Datos                   |          |
|                                 |          |
| Resultados                      |          |
| Casos OK                        |          |
| Casos BUG                       |          |
| No Aplica (N/A)                 |          |
| P/Ejecutar                      |          |
| Mejora                          |          |
| <b>Casos Totales</b>            | <b>0</b> |

### Casos de Prueba

| # | Caso de Prueba | Precondición | Descripción | Resultado Esperado | Resultado Obtenido | Observaciones / Acción Correctiva | Ejecutado por |
|---|----------------|--------------|-------------|--------------------|--------------------|-----------------------------------|---------------|
|   |                |              |             |                    | P/Ejecutar         |                                   |               |
|   |                |              |             |                    |                    |                                   |               |
|   |                |              |             |                    |                    |                                   |               |

**Anexo III - Plantilla base de Valor Ganado**

| <b>Medición del Progreso Físico (Acumulado)</b> |   |                    |               |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---|---|--------------------|---------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|   |   |                    | <b>Semana</b> |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| <b>#</b>  | <b>Actividad</b>                                      | <b>Presupuesto</b> | 1             | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| 1   | Definición Arquitectura                               | 12000              |               |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 2   | Desarrollo Módulo de Seguridad                        | 10000              |               |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 3   | Desarrollo Módulo de Atributo de Tipos de Suministros | 3600               |               |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 4   | Desarrollo Módulo de Tipos de Suministros             | 3600               |               |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 5   | Desarrollo Módulo de Suministros                      | 3600               |               |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 6   | Desarrollo Módulo de Puestos                          | 3600               |               |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 7   | Desarrollo Módulo de Líneas                           | 60000              |               |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 8   | Desarrollo Módulo de Órdenes de Fabricación           | 40000              |               |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 9   | Documentación de Pruebas                              | 24000              |               |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 10  | Ejecución de Pruebas / Correcciones                   | 18000              |               |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 11  | Implementación - Liderazgo                            | 24000              |               |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 12  | Implementación - Soporte                              | 20000              |               |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|   |   |                    |               |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|   |   |                    | 1             | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |