

# MILWAL S.R.L.

## “PRODUCCIÓN DE PAPEL TISSUE A PARTIR DE PAPEL 100% RECICLADO”

**Universidad Del Norte Santo Tomás De Aquino**  
Facultad de Ingeniería  
Ingeniería Industrial  
Formulación y Evaluación de Proyectos

**C.P.N. SUSANA FIERRO**

**ING. ANTONIO RIVERA**

**GUTIERREZ, Facundo Javier**

**MULKI, Facundo**

**VAN CAESTER, Emilio Gustavo**

## TABLA DE CONTENIDO

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	5
<b>2. ASPECTO GENERAL</b> .....	6
<b>3. ESTUDIO DE MERCADO</b> .....	13
<b>3.1 ASPECTOS LEGALES</b> .....	14
<b>3.2 MARCO DE DESARROLLO</b> .....	15
<b>3.3 DEFINICIÓN DEL PRODUCTO</b> .....	17
<b>3.4 ANÁLISIS DE LA DEMANDA</b> .....	18
<b>3.5 ANÁLISIS DE LA OFERTA</b> .....	23
<b>3.6 COMPETENCIA</b> .....	27
<b>3.7 ANÁLISIS DE LA DEMANDA INSATISFECHA</b> .....	30
<b>3.8 OFERTA VS DEMANDA</b> .....	31
<b>3.9 ANÁLISIS DE PRECIOS</b> .....	31
<b>3.10 PRONOSTICO DE VENTAS</b> .....	33
<b>3.11 CONCLUSIÓN</b> .....	35
<b>4. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO</b> .....	37
<b>4.1 MACROLOCALIZACIÓN</b> .....	37
<b>4.2 MÉTODO DE LOCALIZACION POR COMPARACIÓN DE COSTOS</b> .....	39
<b>4.3 MICROLOCALIZACIÓN</b> .....	44
<b>4.4 MÉTODO DE LOCALIZACIÓN POR PUNTOS PONDERADOS</b> .....	49
<b>4.5 MÉTODO DE LOCALIZACION POR COMPARACIÓN DE COSTOS</b> .....	49
<b>4.6 UBICACIÓN DE LA PLANTA</b> .....	50
<b>5. INGENIERÍA DEL PROYECTO</b> .....	52
<b>5.1 DIAGRAMA DE FLUJO</b> .....	52
<b>5.2 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO DEL PAPEL TISSUE</b> .....	53
<b>5.2.1 RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA</b> .....	53
<b>5.2.2 ELABORACIÓN DE LA PASTA</b> .....	54
<b>5.2.3 PROCESO DE MAQUINADO DEL PAPEL</b> .....	62

5.2.4 CONVERSIÓN EN HIGIÉNICOS .....	73
<b>6. LISTADO DE EQUIPOS .....</b>	<b>74</b>
<b>7. LISTADO DE CAÑERÍAS .....</b>	<b>87</b>
<b>8. INSTALACIONES .....</b>	<b>89</b>
<b>8.1 ELÉCTRICAS: .....</b>	<b>89</b>
<b>8.2 AGUA Y GAS: .....</b>	<b>92</b>
<b>9. EDIFICIOS .....</b>	<b>94</b>
<b>9.1 OBRAS CIVILES Y CONSTRUCCIONES COMPLEMENTARIAS .....</b>	<b>94</b>
<b>10. AUTOMATIZACIÓN .....</b>	<b>95</b>
<b>10.1 FLOW SHEET DE AUTMOMATIZACION .....</b>	<b>97</b>
<b>11. CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN .....</b>	<b>98</b>
<b>12. PROGRAMA PRODUCTIVO .....</b>	<b>98</b>
<b>13. PROGRAMA DE MANTENIMIENTO .....</b>	<b>102</b>
<b>13.1 MANTENIMIENTO DE EQUIPOS .....</b>	<b>105</b>
<b>13.2 INSUMOS Y SUMINISTROS .....</b>	<b>106</b>
<b>13.3 MAQUINAS Y EQUIPOS .....</b>	<b>108</b>
<b>14. TRATAMIENTO DE EFLUENTES .....</b>	<b>111</b>
<b>14.1 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO PRIMARIO .....</b>	<b>112</b>
<b>14.2 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO SECUNDARIO .....</b>	<b>113</b>
<b>14.3 CALIDAD DEL AGUA .....</b>	<b>114</b>
<b>14.4 TRATAMIENTO EFLUENTE SANITARIO .....</b>	<b>118</b>
<b>14.5 PLANO DE LA PLANTA .....</b>	<b>119</b>
<b>14.6 FLOWSHEET .....</b>	<b>119</b>
<b>15. ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA Y DEL RECURSO HUMANO .....</b>	<b>120</b>
<b>15.1 TIPO DE EMPRESA: .....</b>	<b>120</b>
<b>15.2 ORGANIGRAMA .....</b>	<b>123</b>
<b>15.3 DEFINICIONES DE ROLES Y FUNCIONES .....</b>	<b>124</b>
<b>15.4 ROLES Y CANTIDAD DE OPERARIOS .....</b>	<b>131</b>
<b>15.5 DEFINICIÓN DE TURNOS .....</b>	<b>132</b>

<b>15.6 DEFINICIÓN DE SALARIOS .....</b>	<b>133</b>
<b>16. SEGURIDAD DEL TRABAJO Y DEL MEDIO AMBIENTE .....</b>	<b>134</b>
<b>17. IMPACTO AMBIENTAL .....</b>	<b>147</b>
<b>18. ESTUDIO ECONÓMICO –FINANCIERO.....</b>	<b>157</b>
<b>18. 1 INVERSIONES DEL PROYECTO INVERSIONES DEL PROYECTO .....</b>	<b>158</b>
<b>18.1.1 INVERSIÓN TOTAL DEL PROYECTO .....</b>	<b>158</b>
<b>18.1.2 ACTIVOS FIJOS .....</b>	<b>158</b>
<b>18.1.3 ACTIVOS INTANGIBLES.....</b>	<b>164</b>
<b>18.1.4 ACTIVOS DE TRABAJO .....</b>	<b>165</b>
<b>18.2 AMORTIZACIONES.....</b>	<b>166</b>
<b>18.3 COSTO TOTAL ANUAL .....</b>	<b>169</b>
<b>18.4 COSTO FINANCIERO .....</b>	<b>170</b>
<b>18.5 FLUJO DE CAJA SIN FINANCIAMIENTO .....</b>	<b>171</b>
<b>18.6 FLUJO DE CAJA CON FINANCIAMIENTO .....</b>	<b>172</b>
<b>18.7 PUNTO DE EQUILIBRIO .....</b>	<b>174</b>
<b>18.7.1 PUNTO DE EQUILIBRIO: .....</b>	<b>175</b>
<b>18.7.2 REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE PUNTO DE EQUILIBRIO .....</b>	<b>177</b>
<b>18.8 ANÁLISIS DE RENTABILIDAD DEL PROYECTO .....</b>	<b>178</b>
<b>18.8.1 VALOR PRESENTE NETO .....</b>	<b>178</b>
<b>18.8.2 TASA INTERNA DE RETORNO .....</b>	<b>179</b>
<b>18.8.3 RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN .....</b>	<b>180</b>
<b>18.9 SENSIBILIZACIÓN PRÉCIO.....</b>	<b>181</b>
<b>18.9.1 ACTUALIZACIÓN .....</b>	<b>181</b>
<b>18.9.3 SENSIBILIZACION DE LA CANTIDAD .....</b>	<b>186</b>
<b>19.FODA .....</b>	<b>187</b>
<b>20. CONCLUSIÓN ECONOMICO FINANCIERO .....</b>	<b>188</b>
<b>21. AGRADECIMIENTOS .....</b>	<b>189</b>
<b>22.ÍNDICE DE IMÁGENES .....</b>	<b>190</b>
<b>23. BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>193</b>

---

# 1. INTRODUCCIÓN

Debido a la creciente producción de basura por persona, de distinta índole, en las diferentes comunidades, surge la necesidad de programar mecanismos de reciclado selectivo para introducir en los ciclos productivos materias primas sin partir directamente de recursos naturales, sino de desechos. Esto permitiría ahorrar materiales vírgenes, energía, agua y también reducir la contaminación. En el tema que nos convoca, el reciclado del papel, disminuye el impacto en la contaminación hídrica y atmosférica. Esta última, con mayor aporte, por ser un proceso de doble vía: por un lado el efecto provocado por el material en desuso y por otro el impacto de la tala de árboles requeridos como materia prima, que repercute en el calentamiento global de la atmósfera, ya que aproximadamente por cada tonelada reciclada de papel, se evitan que se corten nueve árboles que tardarían más de diez años en crecer.

El proceso de reciclado ha de contemplar que los diferentes componentes de la basura, entre ellos el papel, sean segregados en origen, es decir que cada hogar debe ser el que se encargue de separarlos en diferentes bolsas con el objeto que minimizar la contaminación por contacto. Esta temática precisa de una concientización social importante que se debería iniciarse en la faz educativa incluso con la elección del papel a utilizar en cada momento y la cantidad requerida, esto implica cambiar hábitos profundamente arraigados. Otro ítem a contemplar son los sistemas de recolección diferenciados que viabilicen la selección y clasificación del papel en desuso.

El diseño de la fábrica de papel Tissue a partir de papel-basura clasificado se elabora con la intención de proponer una alternativa de reciclado para obtener un producto de alta calidad. Esto se traduce en obtener un papel de mejor consistencia, mayor porcentaje en el grosor que el normal y mayor resistencia, cualidades que le permitirían competir en un mercado exigente. A su vez se ha optimizado el aprovechamiento de la capacidad instalada de la planta con el fin de no mantener equipo ni material ocioso lo que significa menores costos.

La incorporación del reciclaje en la sociedad redundaría en beneficio para la evolución de los ecosistemas naturales, tanto para aquellos que se han convertido en sumideros como los que proveen árboles como materia prima. Minimizar los impactos en el ambiente es una problemática que convoca actualmente a toda la comunidad, y este estudio, es un aporte técnico para tal fin.

---

## 2. ASPECTO GENERAL

### ¿Qué es el Papel Tissue?

Se denomina “Papel Tissue” a un tipo de papel cuyas características de suavidad, elasticidad y absorción responden a las necesidades provenientes del uso doméstico y sanitario. Se caracteriza por ser de bajo peso y en toda su superficie base presenta una microarruga llamada crepado, la que permite, entre otras cosas, disponer de un papel más suave.

El crepado aumenta la superficie específica del papel y abre las fibras, posibilitando mayor capacidad de absorción y mayor flexibilidad que las de una hoja de papel corriente.

Los papeles tissue son fabricados en base a fibra virgen o a fibra de papel reciclado o a una mezcla de ambos, y se utilizan en productos de higiene personal (papel higiénico, pañales, pañuelos), en el ámbito doméstico (rollos de papel de cocina, servilletas, toallas de papel para limpieza) y como material sanitario y de limpieza industrial. El papel tissue es también uno de los insumos principales para la fabricación de toallas higiénicas femeninas, protectores diarios y pañales en general.

### Historia del Papel Tissue

En 1857, el neoyorquino Joseph C. Gayetty lanzó al mercado lo que él denominó Papel Medicado Gayetty, bajo el llamado publicitario "un artículo completamente puro para su higiene". Así nació el moderno papel higiénico, que en aquel entonces consistía en hojas de papel Manila sin blanquear, marcadas al agua con el apellido del inventor. Sin embargo, el éxito comercial no acompañó a aquella iniciativa, y el papel higiénico de Gayetty tuvo una precaria venta.

En Inglaterra, el fabricante Walter Alcock intentó lanzar su propio papel higiénico en 1879; en vez de fabricarlo en hojas sueltas lo hizo en rollos de hojas separadas por líneas de perforación para ser arrancadas. Sin embargo, su iniciativa chocó con el puritanismo inglés de la época, al que no le parecía conveniente ver semejante producto en los estantes de las tiendas.

Los fallidos intentos de Gayetty y Alcock fueron, finalmente, superados por los hermanos estadounidenses Edward y Clarence Scott, quienes, merced a una agresiva y eficaz campaña publicitaria, se llevaron el honor de obtener el triunfo comercial de los rollos de papel higiénico, introduciendo al mercado una marca que aún hoy se comercializa activamente.

Al papel higiénico que crearon Gayetty, Alcock y los hermanos Scott, hoy se agregan diversos productos bajo el genérico Papel Tissue: servilletas de papel, pañuelos desechables, toallas higiénicas, toallas de papel y, por supuesto, el papel higiénico.

### **Papel Tissue sanitario**

Es un papel delgado y crepado, muy absorbente. Se destina a la fabricación de papel higiénico, toallas, servilletas, pañuelos, rollos de cocina, faciales, sabanillas para clínicas y hospitales, y papeles para dispensadores.

Las ventajas del papel higiénico son su facilidad de uso, que es bastante absorbente, y se puede tirar de la cadena tras su uso en la mayoría de países en los que el papel higiénico es común. La mayoría de los sistemas de alcantarillado, incluidos los tanques sépticos, puede aceptar papel higiénico junto con excrementos humanos. En muchos casos, se utiliza una lata o cubo de la basura junto al retrete para tirar el papel, si la fontanería o sistema séptico no pueden hacer frente con papel higiénico. Equivocadamente el papel sucio puede ser un grave faux pas, de la etiqueta independientemente de la cultura.

El papel higiénico está disponible en varios tipos, una variedad de colores, decoraciones y texturas, para hacer un guiño a la preferencia personal. A veces se elabora a partir de reciclaje de papel; sin embargo, grandes cantidades de pulpa virgen de árboles se sigue utilizando en la fabricación de este producto. Hoy en día se encuentran disponibles algunos tipos de papel reciclado más acordes con las ideas ecologistas, lo que reduce la polución causada tanto por las aguas fecales como por el empleo de materiales usados por la industria papelera (por ejemplo, el cloro que se emplea para blanquear el papel).

### **Materias primas (Fibras)**

El papel tissue se fabrica a partir de fibras mezcladas o puras de celulosa virgen de pino radiata (fibra larga) y/o de eucalipto (fibra corta), y/o fibras de papel reciclado, las que son disgregadas en agua transformándose en una pasta, y que posteriormente se entrelazan mediante un proceso de formación en húmedo de una hoja continua, la cual luego se seca y es enrollada para ser almacenada, donde finalmente será convertida en producto terminado, listo para ser despachado y vendido.

Las fibras recicladas se obtienen de papeles y cartones en desuso, los que se recolectan desde las calles y diversos lugares donde el papel viejo es eliminado. Una vez recolectados, los papeles y cartones se clasifican de acuerdo a su origen fibroso, a la cantidad y colores de tinta que llevan impresos y, posteriormente, son sometidos a procesos de extracción de impurezas, donde se les eliminan, en parte, materiales tales

como recubrimientos plásticos, corchetes y metales, adhesivos, lacas y tintas, todos los cuales deben ser removidos.

## **Reciclado**

Es necesario reducir el consumo de papel a través de un cambio en nuestros hábitos de uso y fomentar el reciclaje del mismo. La reducción del consumo y la recuperación de materia prima útil para la industria permitirán disminuir sustancialmente la presión sobre los bosques del Planeta.

### **¿Qué es un papel reciclado?**

Un papel es reciclado cuando para su fabricación se han empleado como materias primas fibras recuperadas de papel y/o cartón usado o recortes -sobrantes del proceso de fabricación- que no han sido usados aún.

La evolución en la recuperación de papel ha sido muy importante en los últimos años gracias al esfuerzo de ciudadanos, administraciones públicas y empresas. Este cambio ha traído consigo un importante ahorro de recursos naturales (fundamentalmente madera, agua y energía) y una destacable reducción de la contaminación ambiental (derivada del menor uso de sustancias potencialmente contaminantes que se da en el proceso de fabricación del papel reciclado, frente al que emplea la fibra virgen).

Al reciclar papel, se producen las siguientes ventajas ambientales:

Las emisiones gaseosas se reducen en un 73%.

Las emisiones líquidas se reducen en un 44%.

Los residuos sólidos de fabricación se reducen en un 39%.

El papel fabricado con parte de fibra reciclada ahorra un 30% de energía.

El 19% de los papeles que se consumen no son recuperables, o bien porque los guardamos (libros, fotos, documentos...) o bien porque su forma de uso anula las posibilidades de reutilización del material (principalmente en el caso de los higiénicos y sanitarios).

La industria papelera española utiliza como materias primas unos 2 millones de toneladas de fibra virgen y 4,6 millones de toneladas de fibra recuperada (derivada de papel usado).

Esas toneladas de papel usado recuperadas suponen un ahorro de espacio en vertederos de residuos urbanos equivalente a más de 45 estadios de fútbol, llenos hasta arriba.

El papel que no separamos va a parar a un vertedero y ya no se puede reciclar. Allí ocupa espacio y se pierde una valiosa materia prima.

Actualmente el papel y cartón reciclado ofrecen las mismas garantías que los productos fabricados con pasta virgen de papel. Sin embargo, el papel no puede ser eternamente reciclado: se calcula que un mismo trozo de papel se puede reciclar entre 6 y 15 veces, no más, ya que las fibras de celulosa se van rompiendo en cada ciclo. No obstante, al papel reciclado se le incorpora alrededor de un 10% de fibra virgen.

Tan importante es reciclar como fomentar el consumo de productos reciclados. Los productos amigables con el medio ambiente están en auge y cada vez vemos más propuestas para ayudar a mejorar nuestro delicado ecosistema.

### **¿Qué es un papel ecológico?**

Un papel es ecológico cuando se han tomado medidas concretas para reducir su impacto ambiental a lo largo de todo su ciclo de vida: uso y consumo sostenible de los recursos naturales y de la energía; control de las emisiones al aire, agua y suelo; correcta gestión de los residuos industriales; minimización de la producción de ruidos y olores; etc.

### **¿Cuál es la diferencia entre el papel FSC y el reciclado?**

El papel FSC cuenta con un certificado que acredita que la madera con la que está hecho el producto que lo posee proviene de bosques gestionados según los criterios del Consejo de Administración Forestal (en inglés: Forest Stewardship Council (FSC)), que incluye medidas de gestión sostenible del bosque en los aspectos ecológicos, sociales y económicos, entre otras. Por su parte, el papel reciclado emplea como materias primas fibras recuperadas de papel o de cartón, tanto de post consumo como de pre consumo.

FSC es una organización no gubernamental internacional creada con el objetivo de promover una gestión forestal ambientalmente responsable, socialmente beneficiosa y económicamente viable en los bosques de todo el mundo.

El certificado FSC garantiza al consumidor que los productos forestales proceden de montes aprovechados de forma racional, de acuerdo a los Principios y Criterios del FSC, los cuales definen los niveles mínimos de buena gestión para los bosques de todo el mundo. Este certificado se consigue mediante un proceso de evaluación voluntario, que es realizado por un organismo independiente (entidad certificadora) y afecta a toda la cadena de suministro.

Por otro lado, el papel reciclado es aquel que se fabrica a partir de papel usado recogido en oficinas, imprentas, etc. El papel usado se destinta , es decir, la tinta se

separa de las fibras y, a continuación, estas fibras son sometidas a procesos de blanqueamiento. A partir de la pasta que resulta de este proceso se fabrica el papel reciclado.

Un papel reciclado, al igual que uno de fibra virgen, para ser ecológico necesita de un proceso productivo no contaminante: en ocasiones los tratamientos de las tintas compuestas por barnices, aceites, disolventes, pigmentos, anilinas y otros compuestos vertidos en grandes cantidades pueden generar impactos negativos en el medio ambiente.

El reciclaje de papel sí permite reducir los vertederos y las emisiones que producen: los 4,6 millones de toneladas de papel usado recuperados para su reciclaje anualmente en España suponen un ahorro de volumen en vertedero equivalente a 46 grandes estadios de fútbol como el Bernabeu o el Camp Nou llenos hasta arriba y un ahorro de las emisiones en vertedero de 4,1 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> (más del 1% de las emisiones totales que produce el país).

### **Diferencia entre papel reciclado y Papel ecológico**

El término papel ecológico designa a aquellos que se han elaborado mediante un proceso que reduce el impacto medioambiental. Un papel ecológico lo será según el uso de recursos naturales y energía, emisiones al aire, agua y suelo, eliminación de residuos, y se constata según una serie de certificaciones internacionales, siendo los más reconocidos de la industria las FSC, SFI y PEFC.

Los papeles ecológicos también se clasifican en función de cómo se ha obtenido la blancura del papel: si han sido blanqueados por oxígeno o sus derivados. Con las siglas TCF se identifican a los totalmente libres de cloro.

Este proceso es menos contaminante que los que emplean cloro como medio para obtener el color blanco del papel. Existe otra gama denominada ECF (Libres de Cloro Elemental) que indica que el papel no ha sido blanqueado con cloro elemental sino con dióxido de cloro.

Un tercer factor muy importante es que estos papeles se hacen con pulpa de madera o algodón que ha sido plantado, renovado y mantenido racionalmente para el uso industrial. Es decir, son árboles que de otra manera no existirían. Son forestaciones plantadas por el hombre con un objetivo industrial: no se talan bosques naturales y por lo tanto no se atenta contra el sistema ecológico.

El papel reciclado, en cambio, puede ser ecológico o todo lo contrario, puesto que reciclando papeles usados se pueden tomar dos vías, un procedimiento ecológico, tal como describimos arriba, o un procedimiento irresponsable, en el que se usa cloro, se vierten efluentes peligrosos al medio ambiente, etc. El papel reciclado utiliza como

materia prima fibras recuperadas de papel o cartón, puede fabricarse con papel de post-consumo (papel usado) o de pre consumo (recortes de papel blanco de imprentas y editoriales), variando los diferentes porcentajes de fibras vírgenes y de fibras de papel usado.

La fibra de papel reciclado es más débil que la virgen, por ello, hay que evitar las posiciones radicales y la predilección de un tipo de papel sobre otro. Lo importante es que, venga de donde venga la fibra, esta haya pasado por un proceso de verificación y control de calidad.

En conclusión: Un papel ecológico no es reciclado, si se ha obtenido sin utilizar fibras recuperadas. Y a su vez un papel reciclado, puede ser anti-ecológico si por ejemplo utiliza un proceso que genere ciertos residuos contaminantes. El menos nocivo es aquel que cuenta con las garantías de que, no sólo la materia prima procede de papel recuperado, sino que también en el proceso de fabricación se han utilizado productos químicos respetuosos con el medio ambiente, un manejo sostenible de los recursos forestales; y han sido cuidadosos los procesos y manufactura del papel en aspectos específicos como el blanqueamiento, el uso de químicos, las emisiones de carbón y el gasto de energía. Es importante entonces, que estén garantizados 1) el proceso industrial y 2) que todas las fibras utilizadas procedan de maderas controladas o de reciclaje pos consumo (PCW).

### **Categoría de Productos**

- Pañuelos desechables Elite
- Faciales Elite
- Higiénicos Elite
- Toallas de papel
- Toalla Elite Plus
- Toalla Nova mega rollo
- Toalla Nova clásica
- Toalla clásica Nested
- Toalla Nova ultra
- Toalla Abolengo. Toda esta categoría se destaca por la gran capacidad de absorción en el uso.
- Servilletas

- Elite Premiun
- Elite Gold, con variedad de colores y diseños
- Elite mesa y cóctel
- Servilletas Nova, clásica y ultra
- Higiénico Confort
- Confort blanco y celeste de una hoja
- Confort Kids con diseños
- Confort doble hoja

### **Impacto social, tecnológico , económico o ecológico**

El reciclaje de papel ayuda a controlar problemas de residuos, así mismo el agregar fibras recicladas a las fibras de madera es una acción que nos permite cuidar y conservar los recursos forestales. El papel tiene la ventaja de poder ser reciclado 5 o 7 veces debido a sus propiedades.

Por cada tonelada de papel reciclado se ahorran aproximadamente 3 metros cúbicos de espacio en los basureros, lo que lleva en muchos casos, a un ahorro en el aspecto económico también.

Con el reciclaje se ahorra un 25% de energía en el proceso de fabricación y por cada tonelada de papel y cartón que se recicla se evita que se talen 20 árboles. La energía que se ahorra es suficiente para una casa por seis meses.

Además, al disminuir la tala de árboles evitamos el calentamiento global ya que cuando los árboles realizan el proceso de la fotosíntesis toman el dióxido de carbono junto con el agua para transformarlo en oxígeno, el dióxido de carbono que se encuentra en las capas inferiores de la atmósfera es transparente a la luz solar pero atrapa la radiación infrarroja como calor y lo irradia a la superficie terrestre produciendo lo que se conoce como efecto invernadero. Los árboles que se talan para la producción de papel son generalmente los más grandes y estos a su vez son los más necesarios para conservar un hábitat agradable, protegiendo el suelo de la erosión ocasionada por el viento y la lluvia que pueden deformar la capa superficial progresivamente hasta que pierda sus nutrientes y su capacidad de retención de agua, dejando de ser apto para el desarrollo de la vida vegetal y por lo tanto animal. El suelo desnudo está asociado a otros problemas como los escurrimientos excesivos de aguas en las colinas y la extinción de especies habitantes del lugar.

---

## 3. ESTUDIO DE MERCADO

### **3.1 ASPECTOS LEGALES**

#### **Nombre de la empresa**

La empresa se registra bajo el nombre de “MILWAL S.R.L.”

#### **Actividad a Realizar**

Es una Industria Manufacturera dedicada a la elaboración, comercialización y distribución de papel Higiénico producido a partir de papel reciclado.

#### **Rubro**

Industria papelera.

#### **Forma Jurídica**

La conformación jurídica adoptada para nuestra empresa es la de una S.R.L. (Sociedad de Responsabilidad Limitadas).

#### **Requerimientos de Habilitación de planta**

Los requisitos de carácter general para la habilitación de una nueva planta en los organismos provinciales son:

- Dirección de Producción y Saneamiento Ambiental (DIPSA)
- Cuatro formularios de Empadronamiento y habilitación
- Inscripción en AFIP
- DNI del Declarante
- Escritura o Contrato de locación
- Timbrado de ley
- Estatuto Social
- Dirección General de Catastro:
- Estatuto de Impacto Ambiental (EIA)
- Estudio de factibilidad.

### **3.2 MARCO DE DESARROLLO**

La empresa MILWAL S.R.L.. localizada en la provincia de Tucumán , Argentina, tiene como objetivo principal la fabricación y comercialización de su producto dentro de la misma , dejando abierta la posibilidad de expansión en la región del NOA y a todo el territorio nacional.

Los principales destinos donde se distribuiría el producto serian los supermercados existentes en la zona llegando por medio de estos a las personas quienes son nuestros consumidores finales. Como también aprovechara una oportunidad que se encontró, que es la de aprovisionar directamente a hospitales, shopping y hoteles que son grandes consumidores del mismo.

Algunos de estos son:

- Supermercados:
- Emilio Luque.
- Carrefour.
- Vea.
- Libertad.
- Makro.
- Basualdo.
- Jumbo.
- Chango Mas.
- Wall Mart.
- Gómez Pardo.

Entre otros mayoristas y distribuidores dedicados al rubro de limpieza.

Shopping:

- El Portal.
- El Solar del Cerro.
- Híper Libertad.

- El Jardín.
- Paseo Yerba Buena.

Hospitales y Sanatorios:

- Centro De Salud Z.J Santillán.
- Hospital de Clínicas Pte. N. Avellaneda.
- Hospital Del Niño Jesús.
- Hospital de Salud Mental Nuestra Sra. Del Carmen.
- Hospital Padilla.
- Instituto De Maternidad Nuestra Sra. De Las Mercedes.
- Sanatorio 9 De Julio.
- Sanatorio Del Parque.
- Sanatorio Rivadavia.
- Sanatorio Pasquini.
- Sanatorio San Lucas.
- Sanatorio Modelo.

Nuestro producto es un producto de uso elemental y de uso diario, el cual es requerido por todas las personas, ya sean de distintas clases sociales, distintas edades, religión, etc. Ya que es un bien necesario para la higiene y salud corporal.

Lo que nuestra empresa busca es revalorizar los residuos, ya que estos tienen un gran impacto social y nosotros por medio del reciclaje podemos contribuir al medio ambiente; y así mismo beneficiarnos, generando riquezas, de las cuales podemos producir un producto el cual tiene una gran demanda y una rápida inserción en el mercado.

### **3.3 DEFINICIÓN DEL PRODUCTO**

“Producción de Papel Higiénico a Partir del Papel Reciclado”.

Papel Higiénico MILWAL se comercializara de la siguiente manera:

Empaque y Etiqueta: el empaque está conformado por una bolsa de plástico transparente, cuyas dimensiones dependen de la cantidad de rollos, contiene una cinta en la parte superior que le permite al consumidor un mejor agarre y facilita el transporte. El mismo estará comprimido, debido a que así se ahorrara espacio en el transporte y será más práctico a la hora de su manipulación.

#### **Diseño:**

Doble hoja, blanco convencional, rollo tradicional en (4 undiadesX30mts).

Hoja simple, blanca convencional, rollo tradicional en(4 undiadesX30mts.).

Hoja simple, blanca convencional, rollo industrial en (400mts y 600mts).

#### **Niveles del Producto:**

Básico: se utiliza para cubrir necesidades básicas (higiene personal).

Real: es un papel higiénico absorbente, de alta calidad, suave para toda la familia.

Aumentado: en el empaque esta publicado el sitio Web ([www.MILWALpapeu.com](http://www.MILWALpapeu.com)), ofrece un nuevo diseño en las hojas que se muestra donde cortar para saber cuánto usar. MILWAL también se caracteriza por cuidar el medio ambiente y concientizar cuán importante es el reciclado en la sociedad y cuáles son los beneficios del mismo.

### 3.4 ANÁLISIS DE LA DEMANDA

La variación de los rollos de papel Higiénico consumida en la provincia de Tucumán desde el año 2008 hasta el 2012, expresado en rollos de papel higiénico al año, es directamente proporcional a la población en Tucumán más la demanda de los hospitales, Shopping y hoteles los cuales nosotros encontramos una oportunidad como empresa, ya que, contamos con un gran beneficio logístico para aprovisionar a los mismos.

#### Demanda en la Provincia de Tucumán desde el 2008 al 2012 (Tabla 1)

Demanda	Población de Tucumán	Rollos de 30mts al año
2008	1.414.510,40	47.386.097,20
2009	1.431.256,10	47.947.078,00
2010	1.448.200,00	48.514.700,00
2011	1.465.143,90	49.082.322,00
2012	1.482.286,10	49.656.585,20

Tabla realizada con datos del indec. Sabiendo que una persona consume un aproximado de 33.5 rollos de papel higiénico al año. (Datos extraído de Key Market- Revista que se encarga de estadísticas)

#### Demanda De Hospitales, Shopping y Hoteles en la Provincia de Tucumán (Tabla2)

##### Tabla de Demanda de Hospitales de San Miguel de Tucumán (Tabla 2 A)

Demanda de Hospitales	cantidad	Unidades de 1 local	Unid/ mes	Unid/ Año
Tipo A	10	3.786,00	37.860,00	454.320
Tipo B	2	1.893,00	3.786,00	45.432
<b>Total</b>			<b>41.646,00</b>	<b>499.752</b>

Fuente: Tabla elaborada según datos obtenidos de la contaduría del sanatorio 9 de Julio.

##### Tabla de Demanda de Shopping de San Miguel de Tucuman. (Tabla 2 B)

###### Tabla 2 B1

	Shopping	A	B	C
1	Shopping del Jardin			1
2	Shopping Portal Tucuman	1		
3	Shopping Solar del Centro		1	
4	Paseo Shopping Yerba Buena			1
	<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>

Fuente: Shopping que existen en la provincia de Tucumán.

**Tabla 2 B2**

Demanda de Shopping	Cantidad	Unidades de 1 local	Unid/Mes	Unid/Año
Tipo A	1	4.800,00	4.800,00	57600
Tipo B	1	2.400,00	2.400,00	28800
Tipo C	2	1.200,00	2.400,00	28800
<b>Total</b>			<b>9.600,00</b>	<b>115.200,00</b>

Fuente: Tabla elaborada según datos obtenidos de la administración del shopping El Portal.

**Tabla de Demanda de Los Hoteles de San Miguel De Tucumán (Tabla 2 C)**

**Tabla 2 C1**

N°	HOTELES	Estrellas	Plazas	Hab	Tem Baja	Cant Rollos/ Noche Temp. Baja	Tem Alta	Cant Rollos/ Noche Temp Alta
1	Catalinas Park	*****	286	143	35,75	26,8	121,55	91,2
2	Del Jardin	****	260	129	32,25	24,2	109,65	82,2
3	Del Sol	****	189	89	22,25	16,7	75,65	56,7
4	SwissMetropol	****	153	75	18,75	14,1	63,75	47,8
5	Presidente	****	120	50	12,5	9,4	42,5	31,9
6	Suites Garden Park	****	170	80	20	15	68	51
7	Tucuman Center	****	150	67	16,75	12,6	56,95	42,7
8	AmerianTucuman	***	94	47	11,75	8,8	39,95	30
9	Carlos V	***	114	57	14,25	10,7	48,45	36,3
10	Colonial	***	228	74	18,5	13,9	62,9	47,2
11	Dallas	***	140	57	14,25	10,7	48,45	36,3
12	El Portal del Norte	***	102	48	12	9	40,8	30,6
13	Embajador	***	215	89	22,25	16,7	75,65	56,7
14	Francia	***	112	43	10,75	8,1	36,55	27,4
15	Le Parc	***	210	90	22,5	16,9	76,5	57,4
16	Mediterraneo	***	60	24	6	4,5	20,4	15,3
17	Republica	***	121	57	14,25	10,7	48,45	36,3
18	Bristol	**	55	29	7,25	5,4	24,65	18,5
19	Del Parque	**	60	40	10	7,5	34	25,5
20	Miami	**	60	30	7,5	5,6	25,5	19,1
21	Paris	**	50	18	4,5	3,4	15,3	11,5
22	Plaza Alberdi	**	70	40	10	7,5	34	25,5
23	Versailles	**	134	60	15	11,3	51	38,3
24	America	*	144	72	18	13,5	61,2	45,9
25	Astoria	*	84	28	7	5,3	23,8	17,9
26	Garden	*	125	49	12,25	9,2	41,65	31,2
27	King	*	84	28	7	5,3	23,8	17,9
28	Mutual Circulo de Sub.	*	24	12	3	2,3	10,2	7,7
<b>TOTALES</b>			<b>3614</b>	<b>1625</b>		<b>304,7</b>		<b>1035,9</b>

Fuente: Tabla elaborado con datos brindados de la secretaria de Turismo de la Provincia de Tucumán.

**Tabla 2 C2**

Demanda Hoteles	Plazas	Hab.	Cant Rollos por Noche temp. Baja	Cant Rollos por Noche temp. Media	Cant Rollos por Noche temp. Alta	Cant Rollos al Año
<b>TOTAL</b>	3614	1625	304,7	609,4	1035,9	238021,8

Fuente: Tabla elaborada según datos obtenidos de la Secretaria de Turismo de la Provincia de Tucumán.

Cuando sumamos la demanda poblacional más la demanda de los Hospitales, Shopping y hoteles en Tucumán en un año, obtenemos la variación de los rollos de papel Higiénico consumida en la provincia de Tucumán desde el año 2008 hasta el 2012, expresado en rollos de papel higiénico al año.

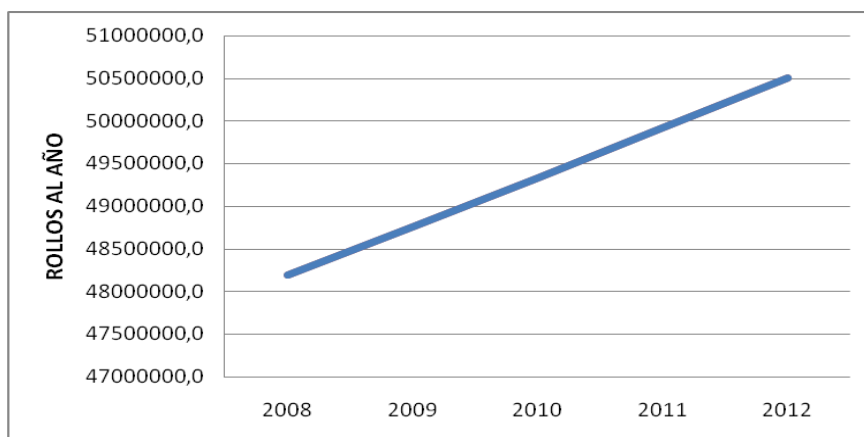
**Tabla de la sumatoria total de la demanda agregando los rollos de hoteles, shopping y hospitales de la provincia de Tucumán**

**Tabla 3**

Demanda	Rollos de 30mts. al año
<b>2008</b>	48.186.874,50
<b>2009</b>	48.757.335,30
<b>2010</b>	49.334.549,50
<b>2011</b>	49.918.597,10
<b>2012</b>	50.509.559,00

Fuente: Tabla elaborada según datos obtenidos.

**Demanda de rollos de papel higiénico de 30mts. En Tucumán (tabla 4)**



Para el cálculo de la demanda futura, se remplazan los puntos de la gráfica que expresan los rollos de papel higiénico consumidos por años anteriores, por una línea de tendencia definida por medio de una recta cuya ecuación es obtenida con el método de “regresión Lineal”

Este método se basa en la siguiente expresión matemática, que relaciona dos variables, sea Y, la variable dependiente y X, la variable independiente, de la siguiente manera:

$$Y = A + BX$$

Para predecir los valores de las variables, previamente se debe calcular los valores de “A” y “B” posteriormente reemplazar esos valores en la ecuación general.

Esta relación se resuelve a través de la solución de las siguientes ecuaciones normales, donde las incógnitas son “A” y “B”.

Los Valores numéricos de “A” y “B” se pueden hallar con las siguientes formulas:

$$a = \frac{\sum X^2 \sum Y - \sum X \sum XY}{n \sum X^2 - (\sum X)^2} \quad b = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

**Demanda Histórica De Rollos de 30mts. En la Provincia de Tucumán (tabla 5)**

Demanda (n)	Rollos de 30mts. Al Año (Y)	(x)	(x <sup>2</sup> )	(Y*x)
2008	48.186.874,50	-2	4	-96.373.749
2009	48.757.335,30	-1	1	-48.757.335
2010	49.334.549,50	0	0	0
2011	49.918.597,10	1	1	49.918.597
2012	50.509.559,00	2	4	101.019.118
<b>TOTAL</b>	<b>246.706.915,40</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>5.806.630,80</b>

Fuente: Elaboración Propia Según la cantidad de rollos consumidos por la cantidad de viviendas, shopping, hoteles y hospitales de la provincia de Tucumán.

$$a = \frac{(10) * 246.706.915,4 - (0) * 5.806.630,8}{5 * 10 - (0)^2} = 49.341.383,08$$

$$b = \frac{(5) * 5.806.630,8 - (0) * 246706915.4}{5 * 10 - (0)^2} = 580.663,08$$

Se sustituyen los valores obtenidos A y B en la función:

$$A = 49.341.383,08$$

$$B = 580.663,08$$

$$Y = 49.341.383,08 + 580.663,08 * X$$

Por lo que nuestra demanda tiene un crecimiento constante (el cual es un crecimiento poblacional de 1.17% por año) es igual a la ecuación de la recta que nos dio  $Y = 580.663,08x + 49.341.383,08$

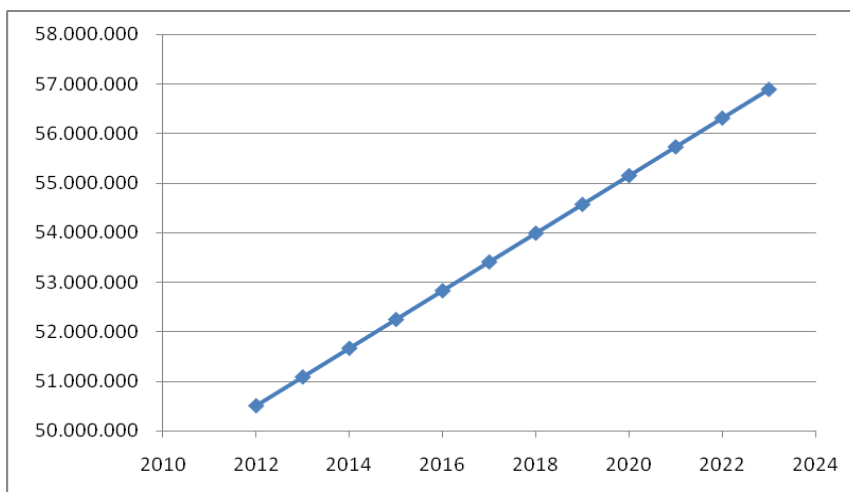
Por lo tanto podemos proyectarla hacia 10 años más (2023). Como resultado obtenemos la siguiente demanda Futura:

**Demanda Futura en 10 años de la Cantidad de Rollos de 30mts. En la Provincia de Tucumán (tabla 6)**

Años	x	Demanda Futura en rollos de 30 mts.
2012	2	50.509.559,24
2013	3	51.090.222,32
2014	4	51.670.885,40
2015	5	52.251.548,48
2016	6	52.832.211,56
2017	7	53.412.874,64
2018	8	53.993.537,72
2019	9	54.574.200,80
2020	10	55.154.863,88
2021	11	55.735.526,96
2022	12	56.316.190,04
2023	13	56.895.809,75

Fuente: Elaboración Propia Según la cantidad de rollos consumidos por la cantidad de viviendas, shopping, hoteles y hospitales de la provincia de Tucumán, según el crecimiento poblacional obtenido por el INDEC en un futuro de diez años.

**Demanda Futura de rollos de papel higiénico de 30mts.en la provincia de Tucumán(tabla7)**



**3.5 ANÁLISIS DE LA OFERTA**

Los datos utilizados para la elaboración y estimación de la oferta provienen de la siguiente tabla:

**Oferta de rollos de papel higiénico de 30mts. En la provincia de Tucumán**

**Tabla 8**

Oferta de Supermercados	Cantidad	Unidades en 1 local/mes	Unidades/mes en todos los locales
Tipo Grande	17	71.428,57	1.214.285,71
Tipo Mediano	46	35.714,29	1.642.857,14
Tipo Chico	81	4.256,71	344.793,51
<b>Total</b>	-	-	<b>3.201.936,37</b>

Fuente: Datos obtenidos de la contaduría de distintitos supermercados de la provincia.

Los datos proporcionados en la siguiente tabla corresponden a la cantidad de rollos de papel Higiénico que ofrecen los Supermercados y Almacenes en la provincia de Tucumán desde el año 2008 hasta el 2012, expresado en rollos de papel higiénico al año.

**Oferta Histórica de rollos de papel higiénico de 30mts, en la provincia de Tucumán (tabla 9)**

**Tabla 9 A**

<b>Estadística General: Emilio Luque</b>			
<b>Tipo</b>	<b>Consumo (u/mes)</b>	<b>Sucursales</b>	<b>Total x Suc</b>
<b>Papel Higiénico</b>	500.000,00	14	35.714,29

Fuente: Datos obtenidos por la contaduría de Supermercado Emilio Luque.

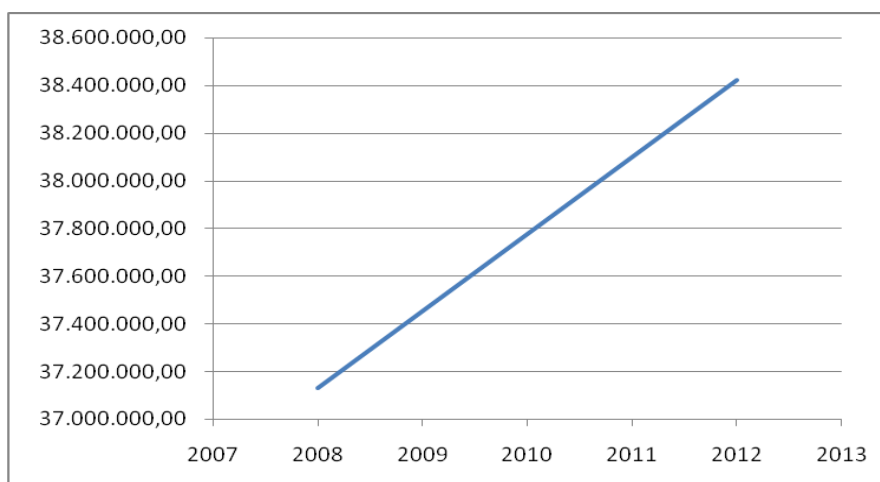
**Tabla 9 B**

Con el valor de la sucursal promedio del supermercado Emilio Luque (35.714,29) se remplace de acuerdo al tipo de supermercado (A, B o C), y se obtiene la oferta total de unidades al mes de todos los supermercados de la provincia. Considerando que cada sucursal de Emilio Luque es una sucursal tipo mediano en nuestra estimación.

<b>Oferta de Supermercados</b>	<b>cantidad</b>	<b>Unidades de 1 local</b>	<b>Unid/ mes</b>	<b>Unid/año</b>
<b>Tipo Grande</b>	17	71.428,57	1.214.285,71	14.571.428,57
<b>Tipo Mediano</b>	46	35.714,29	1.642.857,14	19.714.285,71
<b>Tipo Pequeño</b>	81	4.256,71	344.793,51	4.137.522,12
<b>Total</b>	-	-	<b>3.201.936,37</b>	<b>38.423.236,41</b>

Fuente: Datos obtenidos por la contaduría de distintos supermercados de la provincia y haciendo estimativos con los datos obtenidos por Supermercado Emilio Luque.

**Oferta Histórica de rollos de papel higiénico de 30mts.enTucumán (tabla 10)**



Fuente de elaboración propia considerando el crecimiento poblacional según datos del INDEC.

Para el cálculo de la oferta futura se vuelve a utilizar el método de “regresión Lineal”

Los Valores numéricos de “A” y “B” se obtienen de las siguientes fórmulas:

$$a = \frac{\sum X^2 \sum Y - \sum X \sum XY}{n \sum X^2 - (\sum X)^2} \quad b = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

**Oferta Histórica de rollos de papel higiénico de 30mts. En Tucumán**

**Tabla 11**

Oferta	Rollos Al Año (Y)	(X)	(X <sup>2</sup> )	(Y*X)
2008	37.130.142,80	-2	4	-74.260.286
2009	37.453.414,70	-1	1	-37.453.415
2010	37.776.686,50	0	0	0
2011	38.099.958,40	1	1	38.099.958
2012	38.423.236,00	2	4	76.846.472
<b>total</b>	<b>188.883.438,40</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>3.232.730</b>

Fuente de elaboración propia considerando el crecimiento poblacional según datos del INDEC.

$$a = \frac{(10) * 188.883.438,4 - (0) * 3.232.730}{5 * 10 - (0)^2} = 37.776.687,68$$

$$b = \frac{(5) * 3.232.730 - (0) * 188.883.438,4}{5 * 10 - (0)^2} = 323.273,01$$

Se sustituyen los valores obtenidos A y B en la función:

$$A = 37.776.687,68$$

$$B = 323.273,01$$

$$Y = A + BX$$

$$Y = 37.776.687,68 + 323.273,01 X$$

### Oferta Futura de rollos de papel higiénico de 30mts. En Tucumán

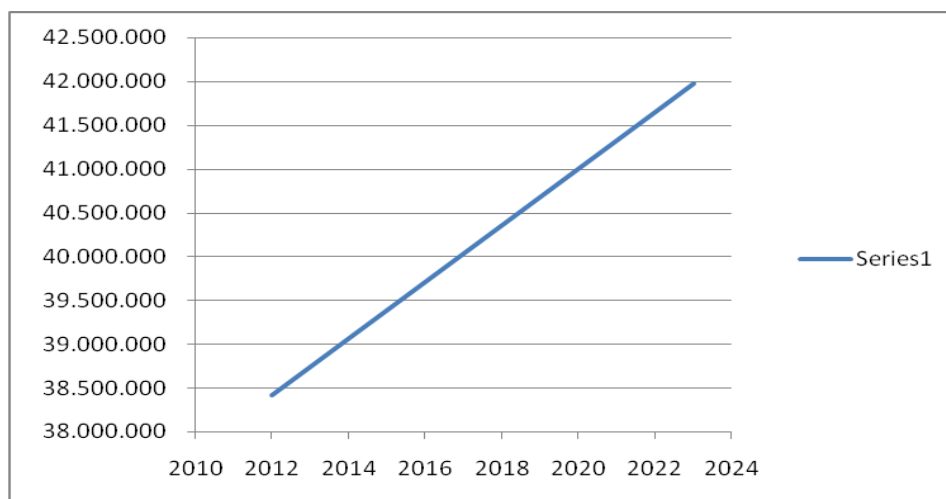
**Tabla 12**

Años	X	Oferta futura en Rollos de 30 mts.
2012	2	38.423.236
2013	3	38.746.507
2014	4	39.069.780
2015	5	39.393.053
2016	6	39.716.326
2017	7	40.039.599
2018	8	40.362.872
2019	9	40.686.145
2020	10	41.009.418
2021	11	41.332.691
2022	12	41.655.964
2023	13	41.979.237

Fuente: De elaboración propia basada en la ecuación obtenida mediante la regresión lineal.

### Oferta de rollos de papel higiénico de 30mts. En Tucumán

**Tabla 13**



Fuente: de elaboración propia según datos obtenidos en la Oferta Futura.

Oferta anual futura de papel higiénico en la provincia de Tucumán. Período comprendido entre 2013 y 2023.

### **3.6 COMPETENCIA**

#### **Papelera del Plata**

Se encuentra al norte de la provincia de Buenos Aires. Allí se realiza la fabricación del papel tissue y su conversión en papel higiénico, rollos de cocina, servilletas y pañuelos descartables. La planta también cuenta con un sector destinado a la producción de pañales infantiles.

Esta planta, fue instalada en 1994 y ampliada varias veces, llegando a convertirse en una de las principales productoras y procesadoras de papel tissue de Latinoamérica.

#### **Planta Corepa**

Establecida en 1995 para la recuperación y reciclado de papeles aptos para la obtención de fibra celulósica destinada a la fabricación de papel tissue. A tal efecto, opera en base a diversos circuitos de abastecimiento (que se nutren de recorteros y/o generadores) y se encarga de clasificar, enfardar y despachar hacia la planta Zárate para su utilización como insumo en las máquinas papeleras.

La misma está conformada por tres plantas, ubicadas en Wilde (Provincia de Buenos Aires), en la ciudad de Córdoba (Provincia de Córdoba), y recientemente en la ciudad de Rosario (Provincia de Santa Fe).

#### **Kimberly-Clark**

En Argentina Kimberly-Clark inició sus operaciones en la República Argentina al comienzo de la década del 90. En el año 1994, comenzó su expansión adquiriendo en sucesivas etapas el paquete accionario de Descartables Argentinos, hasta concluir en 1996 con la adquisición del 100% de dicha compañía.

En sus años de gestión en la Argentina, la compañía se afianzó como líder en el desarrollo de productos para la higiene y la salud de los individuos dentro del mercado de consumo masivo. El comienzo de sus operaciones significó una de las primeras inversiones significativas de capitales norteamericanos en el país durante esa década.

Kimberly-Clark contribuye al desarrollo económico y social del país. Emplea a más de 1.200 personas, cuenta con 3 plantas de producción ubicadas en Pilar, Bernal y San Luis y con un Centro de distribución WorldClass que posee tecnologías innovadoras.

Desde los productos básicos para el hogar hasta los pañuelos faciales de papel tissue de primera calidad, marcas como Kleenex® y Scott® satisfacen las necesidades y el presupuesto de sus consumidores en la cocina, en el baño y en cualquier lugar de la casa.

Kimberly-Clark es la compañía número uno en el mundo en la fabricación de papel tissue para el mercado de consumo. Entre los productos que ofrecemos en el mercado local, se destaca el papel higiénico Kleenex® y Scott®, la línea de faciales Kleenex® en sus distintas presentaciones y los rollos de cocina y servilletas Scott®.

### **Celulosa Campana**

En 1956, la empresa comenzó a trabajar en la compra-venta de recorte de papeles y cartones, materia prima para la fabricación de papel. Desde entonces hasta mediados de la década del 80, fue el principal proveedor de la misma para casi todas las fabricas de papel del país.

En el año 1977 marca un hito en la historia de la empresa. En ese momento se concreta un nuevo desarrollo: Suma, a la actividad de compra- venta de papel rezago, la fabricación de papen en instalaciones propias. Así nace celulosa Campana S.A. Inmediatamente la flamante compañía compra un promedio de 13 hectareas en la localidad de Lima- Partido de Zarate , Provincia de Buenos Aires , donde construye un planta industrial de papel tissue. El proyecto es totalmente financiado con capitales propios de los accionistas, a partir de la capitalización y reinversión de utilidades obtenidas de la comercialización de papel rezago.

### **Papelera San Andrés De Giles**

Papelera San Andrés de Giles S.A. comenzó su actividad en 1981, destinada a la producción y conversión de papel tissue. La planta se encuentra ubicada en la intersección de las Rutas Nacional Nº 7 y la Ruta Provincial Nº 41, en las afueras de San Andrés de Giles, provincia de Buenos Aires. Su superficie total es de 140.000 m<sup>2</sup> con un área cubierta de 13.325 m<sup>2</sup>.

Papeles Higiénicos fue el primer y único producto, con el cual la empresa comenzó su actividad. Hoy se ofrecen desde productos económicos con fibras recuperadas hasta los más preciados doble hojas de celulosa impresos en dos colores.

Entre los papeles especiales se fabrican papeles toalla e higiénicos para dispensers, faciales, papeles para usos hospitalarios, para pañales y toallas femeninas, para servilletas simple, doble y triple hoja, para filtros, etc.

La comercialización se realiza en forma directa y por medio de representantes. La administración central está localizada en San Andrés de Giles y para una más eficiente gestión de ventas se cuenta con una oficina en Capital Federal. Dicha comercialización abarca todo el territorio argentino; y en el exterior: Brasil, Uruguay, Chile, Bolivia, Venezuela, Perú, España, Italia y México.

### **Papelera Rosato**

Es una empresa familiar con 14 años de trayectoria en el mercado del papel tissue, en los cuales ha alcanzado a ocupar una interesante porción del mismo, imponiendo marcas como Calipso y Family. Encontrándose la misma en Berazategui- provincia de Buenos Aires.

Actualmente se fabrican 25 toneladas de papel 100% reciclado por día.

### 3.7 ANÁLISIS DE LA DEMANDA INSATISFECHA

La demanda insatisfecha para nuestra empresa será la resultante de la diferencia de las proyecciones de la Oferta desde el año 2013 hasta el año 2023 y las proyecciones de Demanda comprendidas entre el mismo período.

Tomamos las unidades como rollos de papel higiénico de 30mts. En donde consideramos que cada rollo pesa 70gr.

Demanda Insatisfecha= Oferta- Demanda

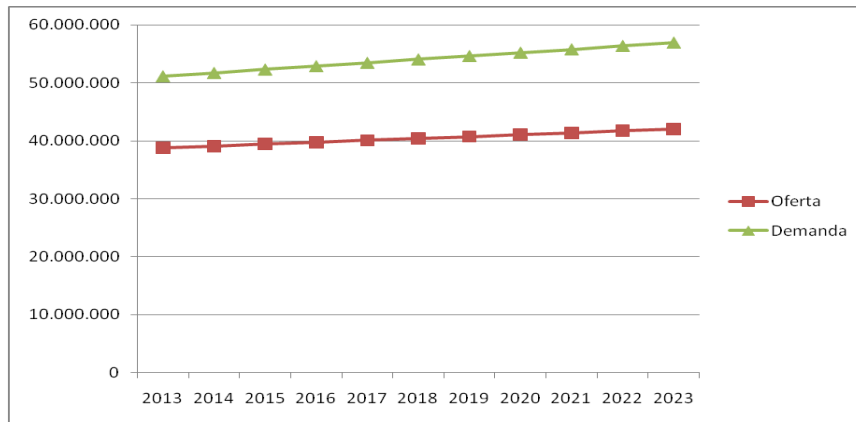
**Tabla 14**

Período	Oferta (unidades)	Demanda (unidades)	D. Insatisfecha (unidades) Oferta- Demanda	D. Insatisfecha en tn.	Variación %
2013	38.746.507	51.090.222	-12.343.715	-864	28,4
2014	39.069.780	51.670.885	-12.601.105	-882	31,6
2015	39.393.053	52.251.548	-12.858.495	-900	34,8
2016	39.716.326	52.832.211	-13.115.885	-918	37,9
2017	40.039.599	53.412.874	-13.373.275	-936	41,1
2018	40.362.872	53.993.537	-13.630.665	-954	44,2
2019	40.686.145	54.574.200	-13.888.055	-972	47,3
2020	41.009.418	55.154.863	-14.145.445	-990	50,5
2021	41.332.691	55.735.526	-14.402.835	-1.008	53,6
2022	41.655.964	56.316.190	-14.660.226	-1.026	56,7
2023	41.979.237	56.895.809	-14.916.572	-1.044	59,8

Fuente: datos mostrados anteriormente y el peso del rollo (70gr) dato corroborado con una balanza.

### 3.8 OFERTA VS DEMANDA

Tabla 15



Fuente: Elaboración Propia con datos obtenidos de la Oferta y Demanda Futura

### 3.9 ANÁLISIS DE PRECIOS

#### Precios de la competencia:

Papelera Kimberley-Clark:

Papel higiénico Scott simple hoja de 6 unidades por 30mts. \$18,25.

Papel higiénico Scott doble hoja de 4 unidades por 30mts. \$19,35.

Papelera Del Plata:

Papel Higiénico Carrefour doble hoja 4 unidades por 30mts \$ 12.

Papel Higiénico Carrefour simple hoja 4 unidades por 30mts. \$8.

Papel higiénico Elite doble hoja de 4 unidades por 30mts. \$19.

Papelera Campanita:

Papel Higiénico Campanita simple hoja 4 unidades por 30mts. \$13.

#### Precio Competitivo Adoptado por la empresa MILWAL:

Papel Higiénico MILWAL simple hoja 4 unidades por 30mts. \$11.

Papel Higiénico MILWAL doble hoja 4 unidades por 30mts. \$17.

Estos valores son los precios de ventas en los supermercados, considerando que la papelería les vende a mitad de precio el producto, obtenemos lo siguiente:

Papelera Kimberley-Clark:

Papel higiénico Scott simple hoja de 6 unidades por 30mts. \$9,125.

Papel higiénico Scott doble hoja de 4 unidades por 30mts. \$9,675.

Papelera Del Plata:

Papel Higiénico Carrefour doble hoja 4 unidades por 30mts \$ 6.

Papel Higiénico Carrefour simple hoja 4 unidades por 30mts. \$4.

Papel higiénico Elite doble hoja de 4 unidades por 30mts. \$9,50.

Papelera Campanita:

Papel Higiénico Campanita simple hoja 4 unidades por 30mts. \$6,50.

**Precio Competitivo Adoptado por la empresa MILWAL:**

Papel Higiénico MILWAL simple hoja 4 unidades por 30mts. \$5,50.

Papel Higiénico MILWAL doble hoja 4 unidades por 30mts. \$8,50.

Fuente: Precios existentes en el mercado en el 2012

### 3.10 PRONOSTICO DE VENTAS

La demanda insatisfecha que la empresa MILWAL está dispuesta a cubrir es de 744 tn. De papel higiénico en el año 2013, el cual es un 86,1% de la demanda insatisfecha. De ahí se puede estimar un pronóstico de ventas para todos los años futuros sabiendo que en los próximos 10 años siempre cubrirá el 86,1% de la demanda insatisfecha, considerando que cada rollo de 30mts. Pesa 70gr. Por lo tanto la Empresa cada año aumentara su producción en función de cómo aumente la demanda año a año, respetando siempre el porcentaje a cubrir (86,1%).

#### Cuadro De la demanda a Cubrir por empresa MILWAL:

Tabla 16

Demanda a cubrir (tn/año)	rollos de 30mts/año	paquetes de 4 rollos de 30mts/año
744	10.628.571,40	2.657.142,85
Demanda a Cubrir (tn/mes)	rollos de 30mts/mes	paquetes de 4 rollos de 30mts/mes
62	885.714,28	221.428,57
Demanda a Cubrir (tn/diarias)	rollos de 30mts/diarias	paquetes de 4 rollos de 30mts/diarias
3,1	44.285,71	11.071,42

#### Cuadro De estimación de precios de rollos de papel higiénico de 30mts:

En este cuadro consideramos el precio como el promedio de los rollos de papel higiénico de doble y de simple hoja, el cual da de resultado 7,00 el promedio del paquete, este es el resultante de :

Pecio promedio de paquete de 4 rollos de papel higiénico de 30mts.=  $(\$5,50 + 8,5) \div 2 = \$7,00$ .

Tabla 17

Precio Unit.de venta promedio de rollo de papel higiénico de 30mts.	Precio promedio de venta de paquete de 4 rollos de papel higiénico de 30mts
1,75	7,00

Con este cuadro también podemos calcular que:

Cuadro de Estimación de cantidad de rollos y precio de papel higiénico de 30mts. En 1 tn:

**Tabla 18**

Peso de papel tissue en tn	Cantidad de rollos en 1 tn	Precio de venta en tn.
1	14285,71429	25000

Cuadro de ingresos obtenidos por la cantidad de ventas estimadas de rollos de 30mts. En un periodo de 10 años:

Con esta proyección de la oferta y con los datos de la demanda proyectada, pudimos obtener la demanda insatisfecha para este periodo (2013-2022). Una vez logrado los valores de la demanda insatisfecha, procedimos a determinar el porcentaje que nuestra empresa MILWAL SRL decide abarcar con el (86,1%). Otro de los ítems que nos hizo decidir que produciríamos el 86,1% de la demanda insatisfecha, es que la capacidad de producción de la planta se acomoda a ese porcentaje en donde también medimos la posibilidad de ir creciendo año a año.

Teniendo la demanda insatisfecha para el periodo 2013-2024, el crecimiento del mercado durante este periodo, determinamos nuestro plan de producción, el cual se muestra en el siguiente cuadro:

**Tabla 19**

	Toneladas producidas por año	Precio por tonelada	Ingreso por venta
Año 1	744	25.000,00	\$ 18.600.000,00
Año 2	759	25.000,00	\$ 18.985.000,00
Año 3	775	25.000,00	\$ 19.372.500,00
Año 4	790	25.000,00	\$ 19.760.000,00
Año 5	806	25.000,00	\$ 20.147.500,00
Año 6	821	25.000,00	\$ 20.534.750,00
Año 7	837	25.000,00	\$ 20.922.250,00
Año 8	852	25.000,00	\$ 21.309.750,00
Año 9	868	25.000,00	\$ 21.697.250,00
Año 10	883	25.000,00	\$ 22.084.750,00

Fuente: Elaboración propia según datos obtenidos anteriormente

### **3.11 CONCLUSIÓN**

A partir de los datos obtenidos a la hora de sacar la demanda insatisfecha, tenemos como resultado un crecimiento constante de la demanda sin cubrir del papel tissue en la provincia de Tucumán, por lo cual nuestra empresa se encargaría de cubrir gran porcentaje de esta demanda insatisfecha.

El estudio de mercado realizado sostiene que nuestro proyecto tiene un futuro aceptable, sabiendo que nuestra competencia se localiza principalmente en la provincia de Bs As, y sus alrededores, lo cual nos da un beneficio logístico.

---

# ESTUDIO TÉCNICO

## 4. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

### 4.1 MACROLOCALIZACIÓN

#### Ubicación geográfica

#### Lugar de radicación de la planta

El objetivo del estudio de localización de la planta es elegir la localización que más favorezca el desarrollo de las operaciones con el fin de optimizar los costos de las instalaciones y transportes de modo que se obtenga un costo total mínimo, teniendo en cuenta factores como materias primas, urbanización, servicios etc.

En este estudio contemplaremos 3 posibles lugares que se encuentran en el NOA de Argentina, ya que MILWAL S.R.L está pensando en un principio para ser instalada en esta región del país.

Posibles lugares de localización:

#### Localización 1: Ubicado en la Provincia Salta



Está situada en la Región Del Norte Grande argentino al noroeste del país. Limita al norte con Jujuy y Bolivia, al este con Paraguay, Formosa y Chaco, al sur con Santiago del Estero, Tucumán y Catamarca y al oeste con Chile. Es la provincia argentina que más vecinos tiene, pues limita con seis provincias y tres países. Su capital es la ciudad del mismo nombre. Cubre 155 488 km<sup>2</sup>, con una población de 1 215 207 habitantes.

Salta es una de las provincias menos industrializadas del país. ([www.eltribuno.info](http://www.eltribuno.info))



### Localización 3: Ubicado en Santiago Del Estero



Santiago del Estero es una provincia de Argentina situada en la Región del Norte Grande. Limita al noroeste con la Provincia de Salta, al norte y noreste con la Provincia del Chaco, al sudeste con Provincia de Santa Fe, al sur con Córdoba y al oeste con Catamarca y Tucumán. Es, detrás de Formosa, la segunda provincia con menor desarrollo humano y la tercera de menor PBG per cápita del país.

Fuente: [www.mapnall.com](http://www.mapnall.com)

## 4.2 MÉTODO DE LOCALIZACION POR COMPARACIÓN DE COSTOS

La utilización del método de comparación de costos ayuda a tomar una decisión correcta acerca de la ubicación geográfica del terreno en el cual debemos localizar nuestra planta, para ello comparamos tres Provincias del NOA (Salta, Tucumán y Santiago del Estero), y nos basamos en los siguientes aspectos para realizar esta comparación:

- Energía Eléctrica.
- Agua.
- Gas.
- Política Fiscal.
- Flete.
- Costo Del Terreno.

A continuación analizaremos cada uno de los aspectos:

### Costo De Energía Eléctrica:

Según las cuadrillas de tarifas, y el consumo anual estimado por nuestra empresa, los precios son los siguientes:

Servicio General (Media Tensión con 50 Kw<Pot< 300 Kw)		Costo por kwh ( \$/kwh) Sin Subsidio	Consumo Anual (Kwh/año)	Total
Energía en hs. restantes	Salta : EDESA S.A.	\$ 0,56	10.166.326,38	\$ 5.693.142,77
	Tucumán: EDET S.A.	\$ 0,31	10.166.326,38	\$ 3.151.561,18
	Santiago del Estero: EDESE S.A.	\$ 0,51	10.166.326,38	\$ 5.184.826,45

Fuente: Datos extraídos de las tarifas de las empresas proveedoras de electricidad de cada una de las provincias.

\*Anexo: Cuadros tarifarios de cada empresa.

### Costo De Agua:

Según las tarifas de agua de cada provincia y según el consumo anual de nuestra empresa:

Servicio General	Costo por m3	Canon anual	Consumo Anual (m3/año)	Total
Salta	\$ 1,13	\$ 378,00	61.459,97	\$ 69.449,77
Tucumán	\$ 1,13	\$ 378,00	61.459,97	\$ 69.449,77
Santiago del Estero	\$ 1,13	\$ 378,00	61.459,97	\$ 69.449,77

Fuente: Datos extraídos de las tarifas de las empresas proveedoras de agua de cada una de las provincias.

### Costo De Gas:

Según las cuadrillas de tarifas, y el consumo anual estimado por nuestra empresa:

Servicio General	Cargo por m3 de consumo	Consumo Anual (m3/año)	Total
	0 a 5.000 m3		
Salta	\$ 0,02	87.505,92	\$ 2.012,64
Tucumán	\$ 0,02	87.505,92	\$ 2.012,64
Santiago del Estero	\$ 0,02	87.505,92	\$ 2.100,14

Fuente: Datos extraídos de las tarifas de las empresas proveedoras de gas de cada una de las provincias

\*Anexo: Cuadros tarifarios de cada empresa.

### Política Fiscal:

Los datos utilizados para elaborar estas tablas, están basados en valores que obtendríamos en el primer año de funcionamiento de nuestra empresa:

- Valor Fiscal: (Tucumán: 1.050.000); (Santiago Del Estero: 300.000); (Salta: 450.000). Estos valores son un promedio de precios de terrenos de cada provincia, en donde se consideró parques industriales y terrenos alejados a los mismos.
- Ingresos por Ventas: \$18.600.000 el primer año
- Sueldos: \$4.415.800 el primer año.

TUCUMÁN	1° Año
Impuesto Municipal Inmobiliario (3,3% Val. Fiscal)	\$34.650,00
Impuesto Provincial Ingresos Brutos (1,8% Vtas)	\$334.800,00
Impuesto Provincial Salud Pública (2,5% Sueldos)	\$110.395,00
Impuesto Provincial Inmobiliario (7% Val. Fiscal)	\$73.500,00
<b>TOTAL</b>	<b>\$553.345,00</b>

Fuente: Datos obtenidos por el ministerio de Tucumán.

SANTIAGO DEL ESTERO	1° Año
Impuesto Municipal Inmobiliario (0% Val. Fiscal)	-
Impuesto Provincial Ingresos Brutos (0% Vtas)	-
Impuesto Provincial Salud Pública (0% Sueldos)	-
Impuesto Provincial Inmobiliario (0% Val. Fiscal)	-
<b>TOTAL</b>	<b>-</b>

Fuente: Datos obtenidos por el ministerio de Santiago Del Estero.

SALTA	1° Año
Impuesto Municipal Inmobiliario (0% Val. Fiscal)	-
Impuesto Provincial Ingresos Brutos (1,8% Vtas)	\$334.800,00
Impuesto Provincial Salud Pública (2,5% Sueldos)	\$110.395,00
Impuesto Provincial Inmobiliario (7% Val. Fiscal)	\$31.500,00
<b>TOTAL</b>	<b>\$476.695,00</b>

Fuente: Datos obtenidos por el ministerio de Salta.

### Flete:

Datos Brindados por la empresa Expreso Rivadavia- Empresa de transporte de Cargas, los precios están basados en transportar 40m3 de producto terminado, los cuales la empresa estaría despachando a diario dos camiones de esta envergadura.

Destinos	Distancias diarias(Km)	veces por día	precio por km	Costo Anual
Tucumán-Salta	340	2	\$ 13,80	\$ 2.252.160,00
Tucumán-Santiago del Estero	200	2	\$ 13,80	\$ 1.324.800,00
Tucumán-Tucumán	40	2	\$ 13,80	\$ 264.960,00

Fuente: Elaboración propia según datos de la empresa Rivadavia.

### Costo De Terreno:

Datos Brindados por diferentes parques industriales y terrenos .de los cuales se elaboró un promedio del precio de cada provincia.

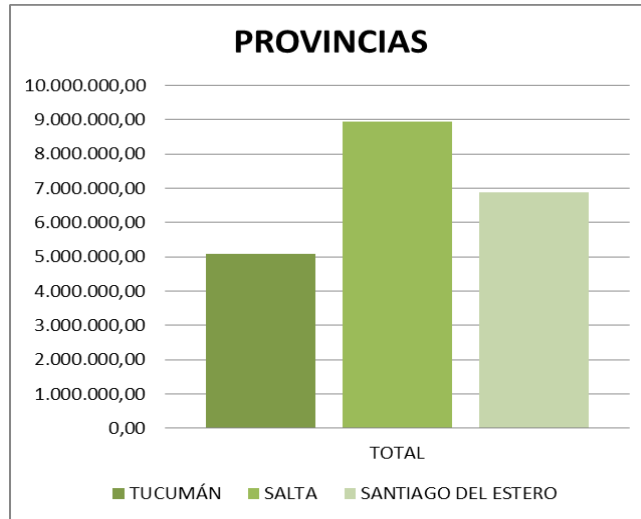
Provincia	Precio(\$) por m2	Precio por 3 hectáreas
Salta	15	450.000,00
Santiago del Estero	10	300.000,00
Tucumán	35	1.050.000,00

Fuente: Elaboración propia en donde se tomaron promedios de distintos terrenos de cada provincia.

### Conclusión

ITEMS	PROVINCIAS		
	TUCUMÁN	SALTA	SANTIAGO DEL E.
LUZ	\$ 3.151.561,18	\$ 5.693.142,77	\$ 5.184.826,45
FLETE	\$ 264.960,00	\$ 2.252.160,00	\$ 1.324.800,00
GAS	\$ 2.012,64	\$ 2.012,64	\$ 2.100,14
POLITICA FISCAL	\$ 553.345,00	\$ 476.695,00	\$ 0,00
TERRENO	\$ 1.050.000,00	\$ 450.000,00	\$ 300.000,00
AGUA	\$ 69.449,77	\$ 69.449,77	\$ 69.449,77
<b>TOTAL</b>	<b>5.091.328,58</b>	<b>8.943.460,18</b>	<b>6.881.176,37</b>

Fuente: Elaboración propia según datos obtenidos anteriormente



Fuente: Elaboración propia según datos obtenidos anteriormente.

**Con este resultado podemos obtener que la empresa MILWAL S.R.L. se instalará en la provincia de Tucumán.**

### 4.3 MICROLOCALIZACIÓN

#### Localización del Proyecto en la Provincia de Tucumán

#### SECTOR A – TAFI VIEJO

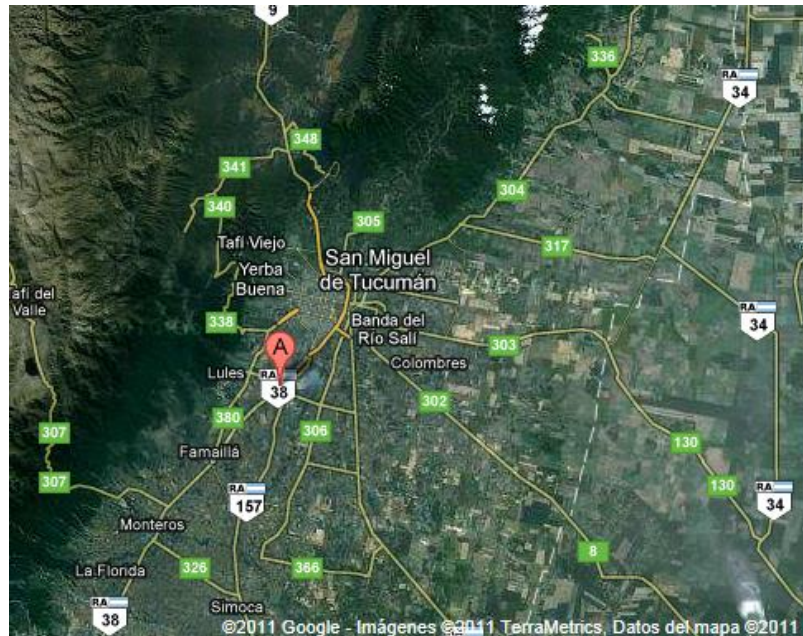


<b>País</b>	 Argentina
• <b>Provincia</b>	Tucumán
• <b>Departamento</b>	Tafi Viejo
<b>Ubicación</b>	 26°44'00"S 65°16'00"O
• <b>Altitud</b>	591 msnm
<b>Población</b>	36.695 hab. (INDEC, 2001)
• <b>Crec.intercensal</b>	20 % (1991-2001) %
<b>Gentilicio</b>	taficeño/a
<b>Código postal</b>	T4103
<b>Pref. telefónico</b>	0381
<b>Intendente</b>	Javier Abel Pucharras



## SECTOR B – SAN MIGUEL DE TUCUMÁN

En este sector se cuenta con la ventaja de tener cerca el Mercado y la Materia Prima.



## SECTOR C – LULES:

La ciudad de San Isidro de Lules o simplemente Lules es la localidad cabecera del departamento homónimo, en la provincia de Tucumán, Argentina. Se encuentra a 20 km de la ciudad de San Miguel de Tucumán. Su población era de 28.359 habitantes (INDEC, 2001), lo que representa un incremento del 31,9 % frente a los 21.500 habitantes (INDEC, 1991) del censo anterior.

Esta ubicación presenta la ventaja de poseer la Ruta Nacional N° 38, la cual facilita el acceso hacia todos los puntos de venta.



<b>Pais</b>	Argentina
<b>• Provincia</b>	Tucumán
<b>• Departamento</b>	Lules
<b>Ubicación</b>	26°55'60"S 65°20'60"O
<b>• Altitud</b>	382 msnm
<b>Población</b>	28.359 hab. (INDEC, 2001)
<b>• Crec.intercensal</b>	31,9 % [INDEC 2001, 1991] %
<b>Gentilicio</b>	luleño
<b>Código postal</b>	T4128
<b>Pref. telefónico</b>	0381
<b>Inf. oficial</b>	<a href="#">IFAM TUC065</a>
<b>Sitio web</b>	<a href="http://www.lules.gov.ar">http://www.lules.gov.ar</a>



### **LOCALIDADES ESTUDIADAS:**

Según el Análisis descripto anteriormente, optamos por clasificar a cada una de las localidades de la siguiente manera:

#### **SECTOR A – TAFI VIEJO:**

**RED VIAL:** Tiene como arteria principal la Ruta Provincial N° 9

**GASIFERA:** Red de Alta Presión, ubicada de forma paralela a la Ruta 38, cuyo distribuidor es GASNOR.

**RED ELECTRICA:** Red de Alta Tensión de 33 KV y 13,2 KV, distribuida por EDET.

**TRANSPORTE PÚBLICO:** Líneas de Colectivo 130 y 131.

**MANO DE OBRA:** Calificada, en gran cantidad.

**TRIBUTACIONES:** De mediano costo.

**CERCANIA CON PUNTOS DE VENTA:** Media

#### **SECTOR B – SAN MIGUEL DE TUCUMÁN:**

**RED VIAL:** Tiene como arteria principal la Ruta Provincial N° 38 y Ruta N°9.

**GASIFERA:** Red de Alta Presión, Distribuida por GASNOR.

**RED ELECTRICA:** Red de Alta Tensión de 33 KV y 13,2 KV, distribuida por EDET.

**TRANSPORTE PUBLICO:** Líneas hacia todos los puntos de la provincia.

**MANO DE OBRA:** Calificada, en gran cantidad.

**TRIBUTACIONES:** De alto costo.

**CERCANIA CON PUNTOS DE VENTA:** Alta

**DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA:** Alta

#### **SECTOR C – LULES:**

**RED VIAL:** Tiene como arteria principal la Ruta Provincial N° 38.

**GASIFERA:** Red de Alta Presión, Distribuida por GASNOR.

**RED ELECTRICA:** Red de Alta Tensión de 33 KV y 13,2 KV, distribuida por EDET.

**TRANSPORTE PUBLICO:** Líneas hacia todos los puntos de la provincia.

**MANO DE OBRA:** Calificada, en cantidad.

**TRIBUTACIONES:** De bajo costo.

**CERCANIA CON PUNTOS DE VENTA:** Media

**DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA:** Alta

#### 4.4 MÉTODO DE LOCALIZACIÓN POR PUNTOS PONDERADOS

Los factores tenidos en cuenta para la localización de la fábrica se detallan en el siguiente cuadro con sus factores de pesos, según su importancia para este proyecto.

	Factores	Tafi Viejo	Lules	San Miguel
1	Disponibilidad De Energía Eléctrica	7	4	7
2	Disponibilidad de Agua	6	9	9
3	Disponibilidad De Gas	7	7	7
4	Política Fiscal	7	7	7
5	Flete	8	8	9
6	Costo Del Terreno	5	9	3
7	Acceso a Rutas	8	9	8
8	Transporte Publico	8	7	9
9	Impacto Ambiental	7	7	7

Fuente: Elaboración Propia

	Factores	Ponderación	Tafi Viejo		Lules		San Miguel	
			Puntaje	Total	Puntaje	Total	Puntaje	Total
1	Disponibilidad De Energía Eléctrica	0,11	7	0,77	4	0,44	7	0,77
2	Disponibilidad de Agua	0,17	6	1,02	9	1,53	9	1,53
3	Disponibilidad De Gas	0,17	7	1,19	7	1,19	7	1,19
4	Política Fiscal	0,15	7	1,05	7	1,05	7	1,05
5	Flete	0,1	8	0,8	8	0,8	9	0,9
6	Costo Del Terreno	0,1	5	0,5	9	0,9	3	0,3
7	Acceso a Rutas	0,05	8	0,4	9	0,45	8	0,4
8	Transporte Publico	0,05	8	0,4	7	0,35	9	0,45
9	Impacto Ambiental	0,1	7	0,7	7	0,7	7	0,7
<b>Totales</b>		<b>1</b>	<b>-</b>	<b>6,83</b>	<b>-</b>	<b>7,41</b>	<b>-</b>	<b>7,29</b>

Fuente: Elaboración propia según datos obtenidos en cuadros anteriores.

#### 4.5 MÉTODO DE LOCALIZACIÓN POR COMPARACIÓN DE COSTOS

Para dejar bien en claro los resultados del método de localización por puntos ponderados, analizamos también el método de localización por comparación de costos, y el aspecto que tuvimos en cuenta es el costo del terreno, ya que es el de mayor influencia a la hora de definir el lugar donde MILWAL S.R.L. se instalará.

Provincia	Precio(\$) por m2	Precio(\$) por 3 hectáreas
Lules	5	\$ 150.000,00
San Miguel	100	\$ 3.000.000,00
Tafi	30	\$ 900.000,00

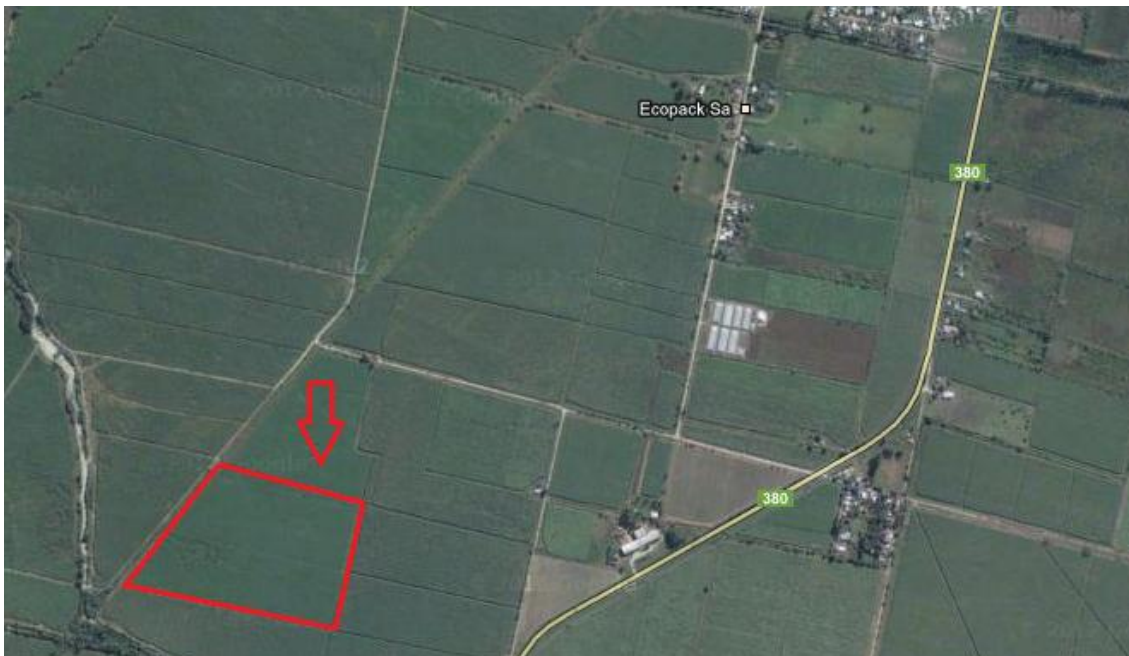
Fuente: Elaboración propia según datos obtenidos por inmobiliarias y dueños de terrenos en venta

**De esta manera podemos concluir que la empresa MILWAL S.R.L. se instalará en Lules.**

#### 4.6 UBICACIÓN DE LA PLANTA

Según el cuadro de puntos ponderados y cuadro comparación por costos, la localización óptima para instalar la planta de 3hectareas de te superficie es en Lules. Está ubicada a 200 m la Ruta Provincial 380 y a 42,6 km de la Ruta Nacional 38.

Desde el Sur por la Ruta Nacional 9 Santiago del Estero, Córdoba y Buenos Aires, por la ruta nacional 34 se llega desde Santa Fe y Rosario; Por la autopista Tucumán-Famailla y ruta 38. Hacia el norte La autopista de Circunvalación se conecta con la ruta 9 norte, la cual tiene dirección hacia Salta, Jujuy, Bolivia y Chile.



- **Capacidad ociosa:**

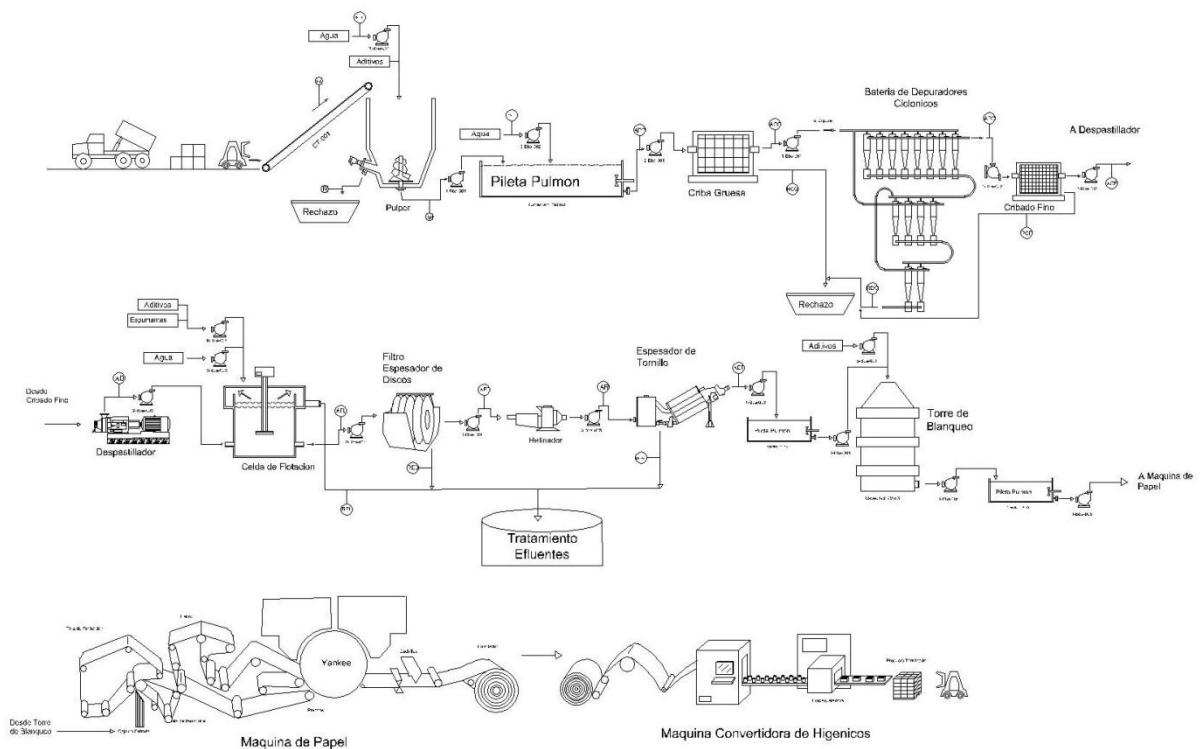
Es importante considerar las futuras ampliaciones de producción, por lo que en este sentido, el desarrollo del proyecto presenta una enorme ventaja por su considerable espacio físico disponible el cual es de 3 hectáreas.

Además, siendo este espacio bastante amplio, puede efectuarse una distribución en planta que permita flujos correctos de materia prima, producto terminado, movimiento de personal, de maquinaria y otros.

# 5. INGENIERÍA DEL PROYECTO

## Proceso de producción del Papel Tissue

### 5.1 DIAGRAMA DE FLUJO



\*Adjunto - Anexo: Flowsheet del proceso

## 5.2 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO DEL PAPEL TISSUE

La planta de producción de papel tissue a partir de papel reciclado cuenta con una serie de etapas en la fabricación del producto, las cuales son:

- \*Recepción de materia prima.
- \*Elaboración de la Pasta.
- \*Proceso de maquinado del Papel.
- \*Conversión en Higiénicos.

Una vez desarrollados estos pasos se obtiene el producto final el cual es enviado a los distribuidores primarios ubicados en la provincia de Tucumán con una proyección de expansión a toda la región del NOA.

Cabe aclarar que la mayor parte del proceso productivo en la planta, está destinado a la purificación de todo material extraño en la pasta que no sea fibra, dejándola en condiciones aptas para ingresar a la máquina de papel.

### 5.2.1 RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA

Los insumos primarios requeridos por la planta para elaboración del producto, provienen del Pacará Pintado y Papelera Colón. Ambas empresas se encargan de la recolección y clasificación de material reciclado como ser botellas de plástico, cartones, hojas blancas, hojas de color, entre otras.

La materia prima proveniente de estas empresas, son fardos cada uno de 1m<sup>3</sup> de volumen y con un peso de 750kg, los cuales son transportados por camiones de los proveedores hacia el almacén de materia prima de la planta. Estos son descargados por un auto elevador que se encarga de acomodarlos en columnas de 4 fardos de altura, es decir unos 4 mts. de alto, manteniendo la estabilidad de cada columna a fin de evitar algún tipo de accidente, cada columna se encuentra en contacto a la siguiente, aprovechando de manera eficiente el espacio.

Los fardos provenientes de los proveedores vienen pre-seleccionados en:

1. hojas blancas (fotocopias, hojas con poca tinta).
2. hojas de periódico.
3. cartón.

#### 4. hojas de color.

Dicha preselección permite conocer aproximadamente (debido a que puede traer impurezas o material de otra naturaleza que se haya pasado por alto) las características de cada fardo, pudiendo así conocer qué tipo de materia prima y cantidad a utilizar de la misma y reactivos, en el proceso productivo.

Los demás materiales, necesarios para elaborar la materia prima, como ser tubos de cartón y el pegamento, como también los materiales reactivos (Agente de Desgote Serie HYDROSOL HYD 755, Agente de Retención Serie HIMOLOC DR 3000, Antiespumante Colloids , Atinoxidante-Monofosfato de Amonio, Bisulfito de sodio al 35 % , Chormaclear, Microbicidas , Peróxido de Hidrógeno al 70%, Release- N-640D, Resina- N-03PV094, Soda cáustica 50% líquida , esterato de Sodio, Oleína saponificada al 50%); que también son insumos necesarios para el proceso, ingresan a la planta por medio de transporte destinado por nuestros proveedores. Una vez ingresados a la planta, estos son dispuestos en el almacén de MP.

### 5.2.2 ELABORACIÓN DE LA PASTA

#### 1era Etapa de Depuración y Pulpeo

##### Etapa Estacionaria

El proceso se inicia transportando con un auto elevador la materia prima de su Almacén de materia prima hacia la báscula, donde es pesada. Luego del pesado la misma se transporta, haciendo uso del auto elevador, a la banda de alimentación del pulper (cinta transportadora CT-001), donde un operario desarma los fardos cortando con tenazas los precintos que los mantienen prensados de manera manual, y con un rastrillo distribuye los papeles en toda la cinta transportadora.

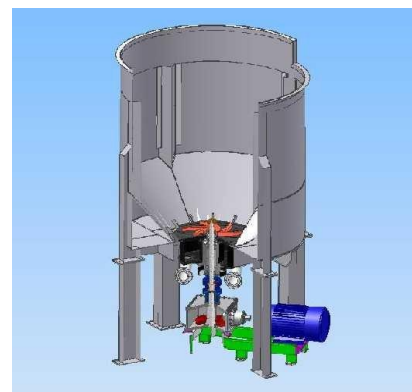


Imagen N°1- Ilustración del Pulper

Mientras la materia prima ingresa al pulper, se agrega 36,9 m<sup>3</sup> de H<sub>2</sub>O impulsada por la 3-Bba-001 para poder alcanzar el 10 % de sólidos requerido en la mezcla.

El pulper es una cuba metálica capaz de producir un caudal de 90 tn /24hs y un volumen de 15 m<sup>3</sup>. Contiene en su interior un rotor de 1400mm de diámetro, que posee una serie de aletas que sobresalen y que al girar desmenuzan. En el mismo, la materia prima se mezcla con agua y se diluye progresivamente, realizándose simultáneamente la primera depuración del material por filtración. El nivel de agua utilizado en este proceso debe superar 1mts de altura sobre el nivel superior del rotor, para evitar que se dañe el mismo.

El proceso de conversión de la materia prima en pasta se realiza de forma discontinua, o por proceso batch, lo que significa que se necesita realizar sucesivas operaciones hasta obtener el producto final. Cada operación de pulpeo tiene un tiempo de duración de 42 min aproximadamente más 5 min de descarga y 13 min de llenado.

La materia prima se vuelve una mezcla de fibras celulósicas con una proporción de 10% de materia seca (consistencia), a la cual se le incorpora de manera manual por medio de un operario 1,51kg/hs de soda cáustica líquida al 50% (583.3 kg/mes), 0,030 kg/hs de antiespumante Colloids (11.66 Kg/mes) y 0,0091 kg/hs microbicidas (3.5 Kg/mes), para evitar la formación de espumas y el crecimiento de microorganismos en la pasta.



Imagen N°2- Vaciado del Pulper

Pasada la etapa de pulpeo, cuya duración es de 60 minutos aproximadamente, se vacía el pulper haciendo pasar la pasta a través de una rejilla que posee de 10 a 15mm de diámetro y una área abierta de 30 a 35 %, que se encuentra en la parte inferior del pulper. Esta no permite el paso de fragmentos superiores a dicha medida que no hayan sido suficientemente desmenuzados. Este desecho es tratado como desperdicio sólido, el cuales se remueve de manera manual con herramientas adecuadas para su manipulación y recolectado en contenedores para el posterior desalojo de la fábrica junto con rechazos producidos en otras etapas.

Luego, por acción de un sistema de bombeo de consistencia media (4-Bba-001) se traslada la mezcla a la pileta pulmón-01. En esta etapa intermedia, se agrega 123 m<sup>3</sup> de H<sub>2</sub>O impulsada por la 3-Bba-002 para poder alcanzar el 2,5 % de sólidos en la mezcla. La función principal de la pileta pulmón es almacenar aproximadamente 250 m<sup>3</sup>, cantidad de mezcla para prevenir la discontinuidad de la producción en el caso de que surjan problemas con el pulper y se disponga del tiempo necesario para su solución. Esta cuenta con 3 agitadores (Ag-001, Ag-002 y Ag-003) con una capacidad de 100 m<sup>3</sup> cada uno, para poder homogeneizar la pasta y evitar que la pasta decante imposibilitando su traslado a la siguiente etapa.



ImagenN°3- Agitador Vertical.

### 2da Etapa de Depuración: Cribado Grueso

De la pileta pulmón, la pasta es enviada por medio de la 2-Bba-001 a una criba gruesa, con perforaciones de 2mm de diámetro y un área abierta de 15%, que opera con una presión de entrada de 0.1 - 0.25 Mpa, donde se filtran los elementos no deseados (superior a 2mm) los cuales se depositan en un contenedor.

En la fabricación de papel es necesario llevar un control de los elementos que pasan a formar parte de la hoja. Durante el proceso de preparación de la pasta, este control se hace mediante unos sistemas de depuración que separan las fibras, o productos considerados como bueno, de todas aquellas partículas no deseadas que perjudican el papel y que incluso pueden causar problemas en la fabricación.

### 3era Etapa de Depuración: Batería de Depuradores Ciclónicos

Los depuradores a utilizar son llamados "dinámicos" o "ciclónicos". Este tipo de depuradores eliminan las partículas más pesadas que las fibras. El depurador ciclónico, conocido con el nombre de "cleaner", consiste en un cono de material plástico o bien cerámico (más duraderos pero más caros) según la fase de tratamiento y el tipo de cargas que se adicionan en máquina. Posee una salida superior para la pasta aceptada, y una boquilla inferior para las partículas de rechazo.

La pasta es alimentada a una presión de entrada de 2.5-3 Mpa otorgada por la 1-Bba-001, creando una especie de torbellino y, por efecto de la fuerza centrífuga de rotación de la pasta, las partículas más pesadas (impurezas) van hacia la pared, resbalando hacia la boquilla inferior y produciéndose lo que se llama rechazo. Las partículas más ligeras

quedan en capas centrales para salir finalmente, por la parte superior a una presión diferente a la de la entrada.

Para una mejor limpieza de las fibras, se utilizan en este proceso 3 (tres) baterías de depuradores ciclónicos dispuestos en forma de cascada. La primera (depuración primaria) está compuesta por 8 (ocho) ciclones colocados en paralelo, la segunda (depuración secundaria) por 4 (cuatro) ciclones colocados en paralelo y la tercera (depuración terciaria) por 2 (dos) ciclones en paralelo. Esta estructura permite depurar el material de rechazo posibilitando recuperación de pasta, lo que redonda en un mayor rendimiento y eficacia. Al rechazo obtenido de la tercera batería de ciclones, que posee aproximadamente un 10% de fibras, se lo considera descarte y es arrojado a los contenedores para su posterior desalojo de la planta.

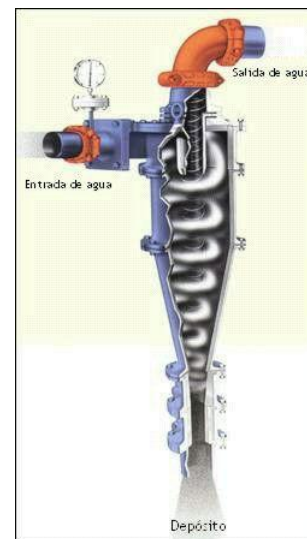


Imagen N°4- Ilustración Depurador Ciclónico (hidrociclón)

La pasta aceptada en la depuración secundaria se vuelve a depurar en la primera batería de ciclones.

A continuación se puede ver un esquema donde se observa el recorrido que hace la pasta durante la depuración antes de pasar a la máquina de fabricación.

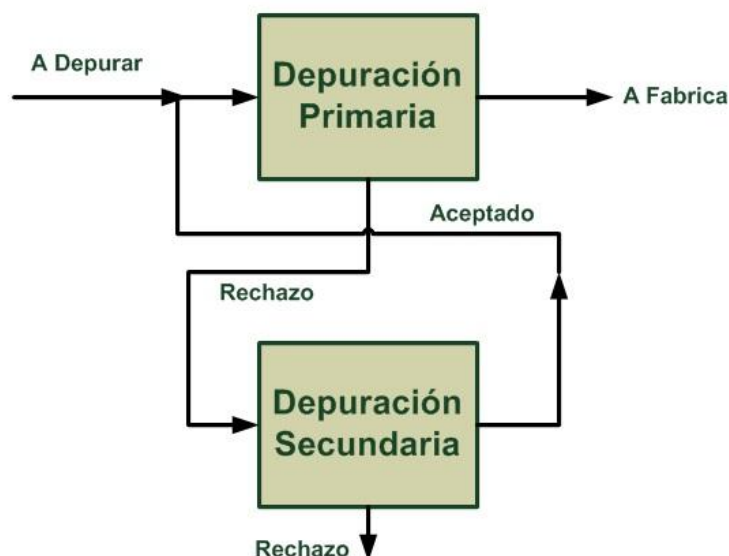


Imagen N°5 – Esquema General (batería de ciclones)

#### 4ta Etapa de Depuración: Cribado Fino

El material aceptado de los depuradores ciclónicos alimenta a un grupo de 5 máquinas de cribado fino, impulsadas por medio de la 1-Bba-002 con perforación de 0.15mm de diámetro. Operará con una presión de 0.15 a 0.30 Mpa, donde se filtran los elementos no deseados (superior a 0.15mm) los cuales se depositan en un contenedor.

#### 1era Etapa de Refinado: Despastillador

La pasta ya tamizada es enviada al despastillador por medio de la 2-Bba-002, éste está compuesto por tres discos (pueden ser perforados o ranurados): dos exteriores fijos provistos de púas y salientes, y otro disco central con movimiento giratorio a gran velocidad. El movimiento de estos discos hace que, debido a choques violentos y pasando por conductos estrechos, las fibras se rompan consiguiendo la individualización total de ellas. En este punto la tinta que podría haber tenido la materia prima se fractura.



Imagen 6- Despastillador

#### 5ta Etapa de Depuración: Celdas de Flotación

A continuación la pasta es trasladada, por medio de la 2-Bba-003 hasta el sistema de flotación al cual se le adiciona 120 m<sup>3</sup> de H<sub>2</sub>O, con la 3-Bba-003, para alcanzar el % en sólido deseado (1,3 %). El sistema está compuesto por una celda de flotación de 900 x 820 x 950 mm. En esta, la pasta se limpia en un proceso de lavado que extrae sistemáticamente más del 99% de la tinta adherida a las fibras.

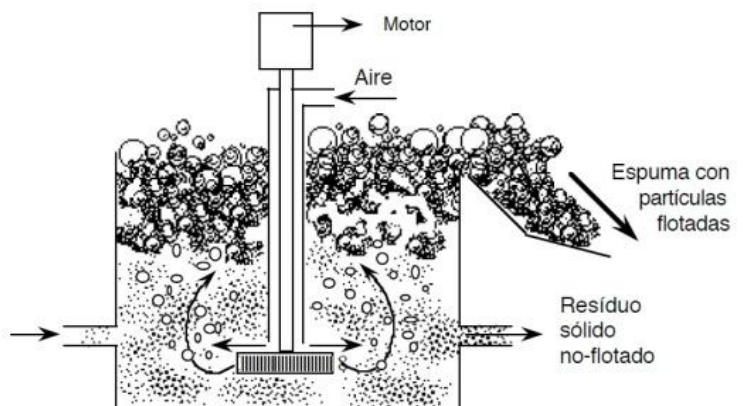


Imagen N°7- Ilustración básica del funcionamiento

Las cantidades y los aditivos utilizados en esta etapa son: por cada  $m^3$  de mezcla se adicionan 19.68 ml de estearato de sodio y 3.17 ml de oleína saponificada al 50%, que cumplen la función de:

Colector (sustancias orgánicas que se absorben en la superficie del mineral, confiriéndole características de repelencia al agua) y

Espumante (agentes tenso activos que estabilizan la espuma, disminuyen la tensión superficial, disminuyendo el fenómeno de coalescencia de la espuma)

Esta intensificación y modificación de las condiciones, optimizan los mecanismos físico – químicos del proceso. Su incorporación se lleva a cabo utilizando una bomba dosificadora 6-Bba-001.

Éstos desprenden la tinta de las fibras. Se aplican 0,45  $m^3/min$  de aire comprimido que va desde el fondo del recipiente hasta la superficie, lo que genera burbujas de jabón que atraen las partículas de tintas liberadas. Estas burbujas con tintas adheridas ascienden hasta la superficie (debido a la diferencia de densidades), formando una espuma sucia, con el objetivo de derramarla por el costado superior de la celda para luego ser trasladada en contenedores. Mientras que la pasta libre de impurezas, es descargada por la parte inferior de la celda hasta el filtro espesador a discos.



Imagen N°8 - Celda de Flotación

### 1era Etapa de Espesamiento y 6ta Etapa de Depuración: Filtro espesador a Discos

La pasta es enviada con la 2-Bba-004 a un filtro espesador a disco que opera de forma continua; cuya misión no solo es filtrar las impurezas que la solución contiene, sino concentrar las fibras de la pasta de 1,3% de sólidos a un 4%. Funciona según el principio de desecado por gravedad a través de la diferencia de nivel entre el material afuera de la malla de filtrado y el agua blanca en el disco. Cuando el material entra en la cuba, es absorbida instantáneamente al sector de disco. El agua en el disco fluye hacia los extremos del eje hueco a través de la ranura guía para luego ser descargada. El material adjunto al disco será lavado por agua de alta presión. Cuando el nivel de material es mayor que la válvula de ajuste, el material fluirá a la cuba de material para luego vaciarse. La velocidad de rotación del eje principal puede ser ajustada de acuerdo a la coherencia de salida requerida y a la capacidad de producción. El agua separada es enviada a la planta de tratamiento anexa a la nave de producción para ser procesada, retornando luego al sistema para su reutilización

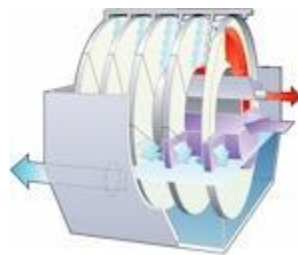


Imagen N°9 –Ilustración de Filtro espesador a discos.

### 2da Etapa de Refinado: Fibericer

La fibra ya espesada es impulsada por la 3-Bba-004 hacia la etapa del refinado, en donde en la pasta, mediante la acción de un trabajo mecánico y en presencia de un medio acuoso (agua), se modifica la morfología de la fibra, su estructura fisicoquímica obteniéndose un diámetro de fibra de 0.10 mm a 0.09 mm.

A diferencia del despastillado, la pasta se refina para desfibrar y cortar las fibras a fin de adaptarlas al tipo de papel deseado. De este proceso depende el grado de resistencia que tendrá el papel al doblado, reventado y rasgado.

Durante el refinado, mediante el Fibericer, cuyo principio de funcionamiento es similar al despastillador, las paredes, primaria y secundaria exterior de la fibra, se rompen y eliminan parcialmente. De esta forma, es posible la penetración del agua en el interior de la misma, provocando su "hinchamiento". También permite la liberación de fibrillas internas que se separan y producen una formación de micro fibrillas más finas en la

superficie de la fibra. Debido a estos efectos la fibra se vuelve más flexible y blanda, aumentando a la vez su superficie y volumen específico.

### **2da Etapa de Espesado: Espesador de tornillos inclinados**

Una vez refinada la pasta es enviada por acción de la 3-Bba-005 hacia el espesador de pasta de papel de tornillo inclinado, cuya función es concentrar la pasta de un 4 % a un 12 % de sólido.

La pasta ya concentrada es enviada a la pileta pulmón -02 con la 1-Bba-003. Ésta posee una capacidad de 15 m<sup>3</sup> para poder aprovisionar de manera discontinua a la torre de blanqueo. Esta cuenta con un agitador Ag-004 de una capacidad de 100 m<sup>3</sup>, para poder homogeneizar la pasta y evitar que la pasta decante imposibilitando su traslado a la siguiente etapa.

### **Etapa de Blanqueo**

Posteriormente la pasta ya concentrada es enviada a la torre de blanqueo con la 1-Bba-004. Mediante que con una bomba dosificadora 5-Bba-001 se agregan ciertos aditivos como:

El licor de blanqueo, peróxido de hidrógeno al 70%: cuya función es brindar un tono blanco. Su dosificación es de 1,88 kg/hs lo que equivale a 723.3 Kg/mes.

Agente de desgote, Serie HYDROSOL HYD 755: su utilización aumenta la capilaridad como resultado de puentes entre fibras mejorando el drenaje del agua a través de las mismas. Su dosificación es de 2 Kg de agente por tonelada de pasta.

Agente de detención, Serie HIMOLOC DR 3000: se añade para mejorar la fijación de diferentes aditivos como el peróxido de hidrogeno, agentes de desgote, Chormaclear, bisulfito de sodio al 35 %, almidón y finos (trozos de fibras), evitando que estos se vayan por las aguas blancas del desagote en la mesa de fabricación, lo que ocasionaría pérdidas económicas y problemas en los circuitos. Su dosificación es de 1.5 Kg de agente por tonelada de pasta.

El ingreso de la pasta a la torre se hace por medio de un distribuidor de pasta Salomix TES, el cual distribuye homogéneamente la pasta de una consistencia de 12 a 14% de sólido desde la parte superior de la torre de blanqueo, que posee una capacidad de 15m<sup>3</sup>.

La operación de blanqueo se realiza en forma de batch, y cada una tiene un tiempo de duración de 16 min aproximadamente más 2 min de descarga y 2 min de llenado.

A la salida de la torre, luego de la etapa oxidativa (etapa de blanqueo) mediante unos medidores y dosificadores ubicados en la cañería de salida, se realiza la medición y destrucción del peróxido residual mediante la acción del bisulfito de sodio al 35 % (dosificación: 0,79 kg/hs o 303,31 kg/mes). Luego se ajusta el pH con 0,076kg/hs (29.16 kg/mes) de un agente reductor denominado Chormaclear para que la pasta adquiriera las condiciones ideales para ingresar a la máquina de papel.



Imagen N°10 – Ilustración de Torre de Blanqueo.

Posteriormente, personal especializado, realiza un estudio de calidad, asegurando que el producto tenga las condiciones necesarias para ingresar a la máquina de papel. Después del mismo, la pasta es enviada con la 1-Bba-005 a la pileta pulmón -03, la cual posee una capacidad de 15 m<sup>3</sup> para poder aprovisionar de manera discontinua a la torre de blanqueo. Ésta cuenta con un agitador Ag-005 de una capacidad de 100 m<sup>3</sup>, para poder homogeneizar la pasta y evitar que la pasta decante imposibilitando su traslado a la siguiente etapa.

De la pileta pulmón -03 se envía la pasta de forma continua a la máquina de papel por medio de la 1-Bba-006.

### 5.2.3 PROCESO DE MAQUINADO DEL PAPEL

La pulpa contiene a su entrada un 88% de humedad, la cual fluye desde la caja de alimentación, hacia una fina malla de alambre a una velocidad de descarga de 120-150 mts/min. Al llegar a la malla de alambre, el agua empieza a caer por efecto de la succión ejercida por los cojines aspirantes, como también por la acción de la gravedad, dejando una blanda capa de fibras, a la cual se le denomina papel y es transportado hasta un filtro de 2cm de grosor.

Esta capa pasa posteriormente a una prensa primaria y subsiguientemente a un juego de tres prensas húmedas, las cuales por compresión le extraen agua dejando el papel con un 2.5 % de agua.



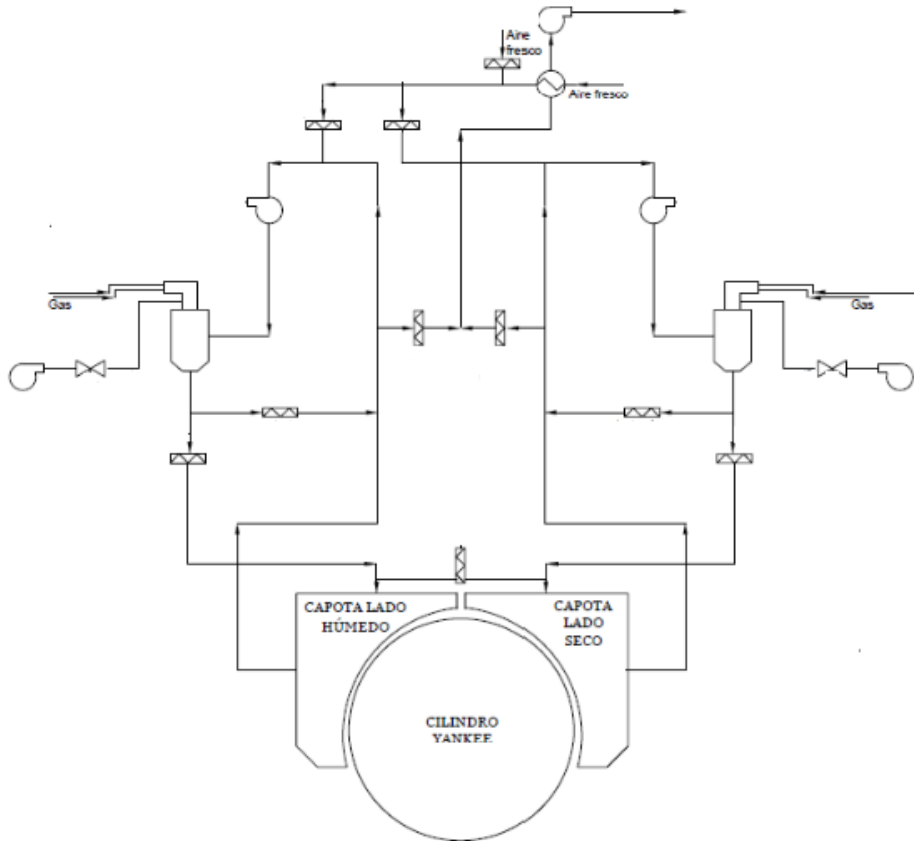
Imagen N°11 – Máquina de Papel Tissue

Después del juego de prensas, el papel pasa a un secador yankee. Este es un cilindro de hierro de 4,5 m de diámetro y su ancho puede ser de 4,6 a 7 m. Se encuentra dentro de una campana , compuesta por dos capotas, donde se inyecta aire caliente .

Cada capota cuenta con un sistema independiente de circulación de aire, los cuales poseen alimentadores que, a través de orificios de descarga, insuflan aire caliente sobre la maquina de papel. El aire utilizado para el proceso es capturado de la atmosfera, y calentado por medio de quemadores, ya que debe estar caliente al ingresar a las capotas. Las cuales cada una de estas cuenta con un sistema propio de combustión

El sistema de suministro de aire está constituido por :

- Una capota dividida en dos: un lado húmedo y un lado seco.
- Dos quemadores , uno para cada lado de la capota.
- Dos ventiladores de recirculación.
- Un ventilador de salida.
- Un intercambiador de aire/aire.



Para controlar el secado se ajusta la temperatura de la boquilla de insuflación y la velocidad del aire en la salida de la boquilla . Los flujos de aire en todas las tuberías se controlan mediante válvulas Damper presentes en los ductos.

Asimismo , este sistema cuenta con un proceso de recuperación de calor, el cual recircula gran cantidad de calor desde el ducto hasta la salida a través de un intercambiador de calor aire/aire, que permite precalentar el aire fresco que ingresa al circuito, enfriando además , el que sale a la atmósfera.

El cilindro Yankee es hueco, y en uno de sus lados frontales tiene una entrada para el vapor suministrado por la caldera ATTSU-RL 200 y por el otro, se tiene la salida del condensado. En uno de sus lados frontales se ubica un registro o manhole que se utiliza para realizar inspecciones y reparaciones en el interior del yankee, el cual está construido con acero especial de alta conductividad térmica y de dureza uniforme. Trabaja con presiones de vapor hasta 160 psi La preparación del recubrimiento para la superficie del secador yankee tiene 3 componentes básicos (químicos sintéticos), adhesivo, releases, y finos.

### Adhesivo (Resina)

Pega la hoja al secador, puede ser que reticular o fílmico.

### Agente release o liberador. (La mayoría son en base a hidrocarburos)

Controla la adhesividad de la hoja al secador y lubrica a la cuchilla crepadora.

Mezclado con un recubrimiento orgánico, puede ayudar a:

- a.- La dureza del recubrimiento.
- b.- El espesor del recubrimiento.
- c.- La adhesión de la hoja sobre el recubrimiento.
- d.- Provee una barrera lubricante entre el recubrimiento y la cuchilla, lo que alarga su vida útil.
- e.- Controla la adhesión de la hoja sobre el secador yankee
- f.- Controla el grosor del recubrimiento en el secador yankee

### Finos (Fosfato mono amónico)

Esto formará una capa más dura evitando la corrosión del secador.

Normalmente un recubrimiento (coating) contiene 50% de finos

Una combinación de un polímero con el agente release o liberador puede formar un recubrimiento dividido en tres regiones.

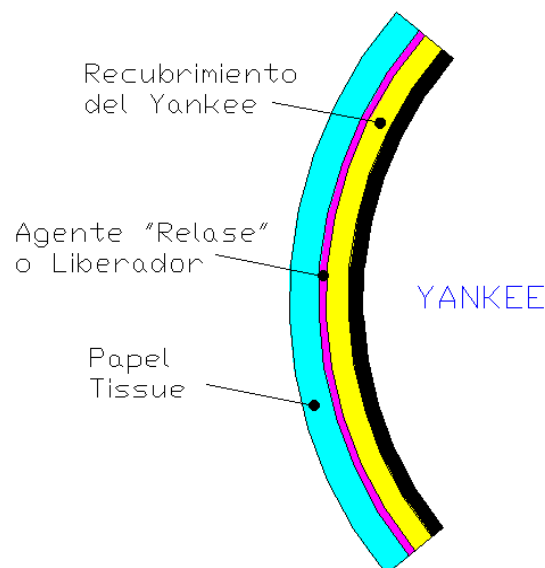


Imagen N°12 - Ilustración de Capas formadas por el reléase

### Acondicionamiento del Secador Yankee

Dosificación de Químicos		
Productos Químicos	Función	Consumo Kg/ día
Mono fosfato de Amonio	Antioxidante del Secador	7.18
N-03PV094	Resina del Secador	30.51
N-640D	Release Secador	25.13

Tabla N°1: Tabla de valores de dosificación de químicos

El sistema de alimentación que se utiliza para la dosificación de estos tres componentes se realiza mediante regaderas distribuidas de manera uniforme que dispersan la mezcla sobre la pared exterior del Secador Yankee.

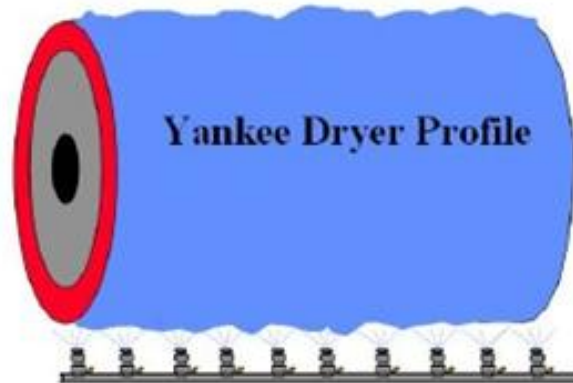


Imagen N°13 - Ilustración Sistema del Spray del secador Yankee

### Características de la regadera Yankee spray

- 1.- Distancia de la regadera con respecto a la superficie del secador Yankee 19"
- 2.- Número de spray =25 y tipo de boquillas= 80030
- 3.- Cobertura, triple
- 4.- Flujo de consumo total= 3 gal/min
- 5.- Presión de regadera Yankee spray 120 psi
- 6.- Flujo de resina= 80 a 90 ml/min
- 7.- Flujo de release= 40 a 100 ml/min

- 8.- Flujo de mono fosfato= 15 a 30 ml/min
- 9.-Ángulo de aspersion=80°
- 10.-Diametro de orificio=0.021

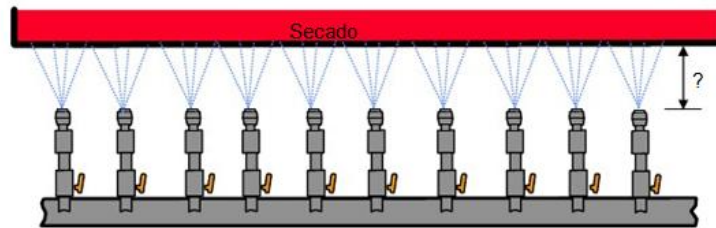


Imagen N°14 - Ilustración de las Regaderas para el acondicionamiento del secador Yankee

El Sistema de alimentación esta conformador por 3 contenedores, uno para cada químico:

El Fosfato mono amónico es impulsado por medio de la 05-Bba-002 desde el contenedor hasta tanque mezcla.

Tanto la resina como el agente release son impulsado por medio de la 06-Bba-002 y 06-Bba-003 desde sus respectivos contenedores hasta tanque mezcla.

El tanque mezcla es de 400 lt de volumen y contiene un agitador vertical cuya función es homogeneizar la mezcla para su posterior aplicación.

La mezcla es suministrada a las regaderas por medio de la 06-Bba-004.

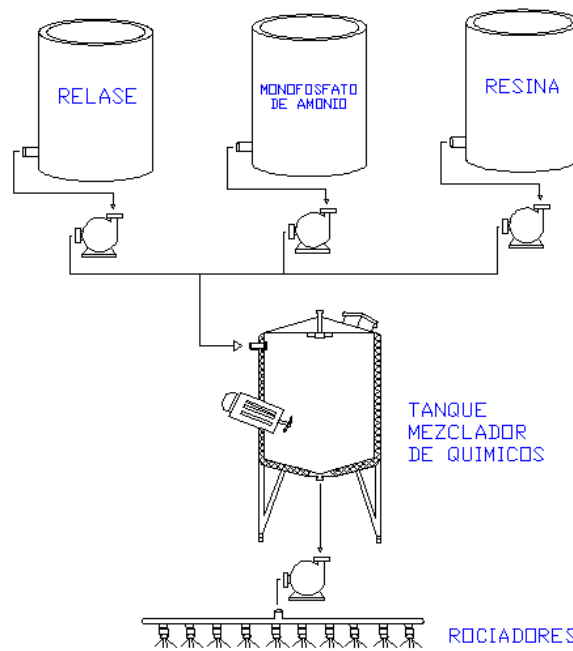


Imagen N°15 - Ilustración del Sistema de Spray del Secador Yankee

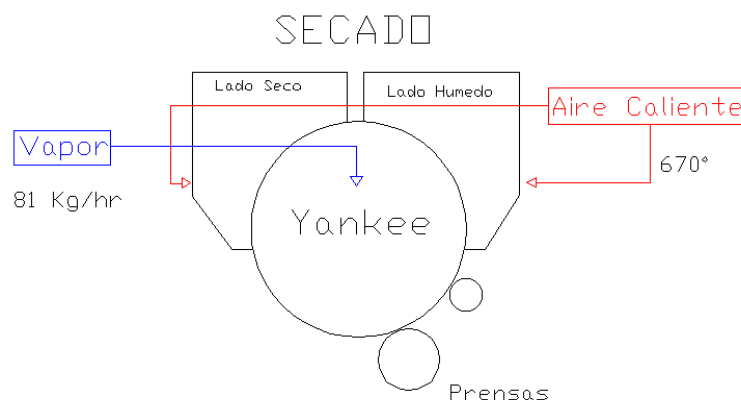


Imagen N°16 – Ilustración del secado en el Yankee

El secado del papel por evaporación permite eliminar de la estructura fibrosa casi toda el agua por medio del calor proveniente de la pared del secador y del aire caliente proyectado en la campana de secado dejando la misma con un 1.5% de agua. Si comparamos la cantidad de agua eliminada en toda la máquina de papel a partir del formador, la parte que le corresponde al secado por evaporación es muy poca pero a la vez es la que cuesta más eliminar.

Si se clasifica a los papeles de acuerdo a la densidad de su estructura fibrosa, se pueden dividir en dos categorías: Papeles planos y papeles porosos. Dentro de los papeles porosos se encuentran los papeles tisú.

El papel tisú es un papel estructuralmente poroso que permite no sólo una rápida

evaporación del agua contenida en la estructura fibrosa sino también el uso de aire caliente inyectado a gran velocidad el cual penetra en la red fibrosa, teniéndose así tanto el secado por conducción como por convección con una influencia casi idéntica.

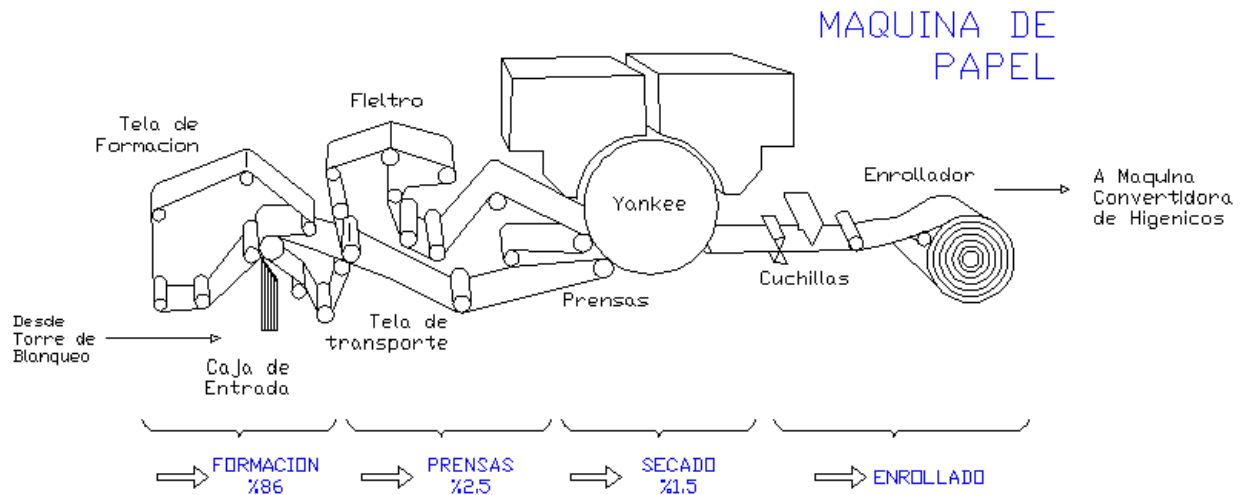


Imagen N°17- Ilustración de % de Humedades en la Máquina de Papel Tissue.

En el yankee se tienen tres cuchillas y cada una de ellas tiene una función específica:

- I.- Cuchilla para separar la hoja del yankee mientras se cambia la cuchilla de crepado.
- II.- Cuchilla de crepado.
- III.- Cuchilla de control de espesor del recubrimiento del yankee.

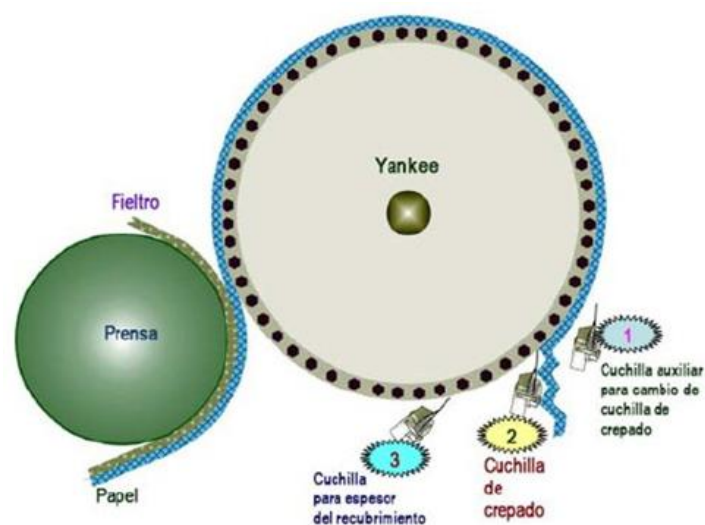


Imagen N°18 -Ilustración de la Ubicación de Cuchillas para el proceso de crepado

Los esfuerzos que actúan sobre el yankee, son los siguientes:

- a.- Presión de vapor
- b.- Temperatura
- c.- Presión del rodillo de prensas

El esfuerzo que soporta el yankee debido a la presión de vapor representa el 23 % de las cargas totales.

Estos esfuerzos debidos a la temperatura representan el 40 % de las cargas totales para yankees rasurados y el 31 % para yankees planos. La fuerza centrífuga es otro esfuerzo que debe de soportar el yankee, y aunque es muy pequeña pues representa el 3 % de los esfuerzos totales para yankees ranurados y el 4 % para yankees planos, debe de tenerse en cuenta.

Durante el prensado también se tiene un efecto en las áreas donde existe mayor deformación del yankee, ejerciéndose mayor presión en dichas áreas. La presión ejercida por la prensa en la pared del yankee es grande y representa el 34 % de los esfuerzos totales para yankees rasurados y el 42 % para los planos.

### ENROLLADO Y CREPADO

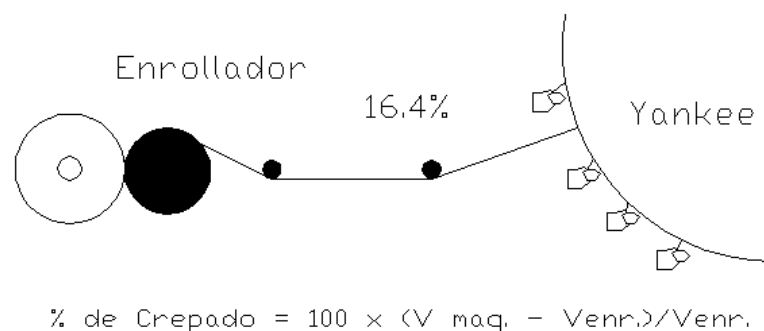
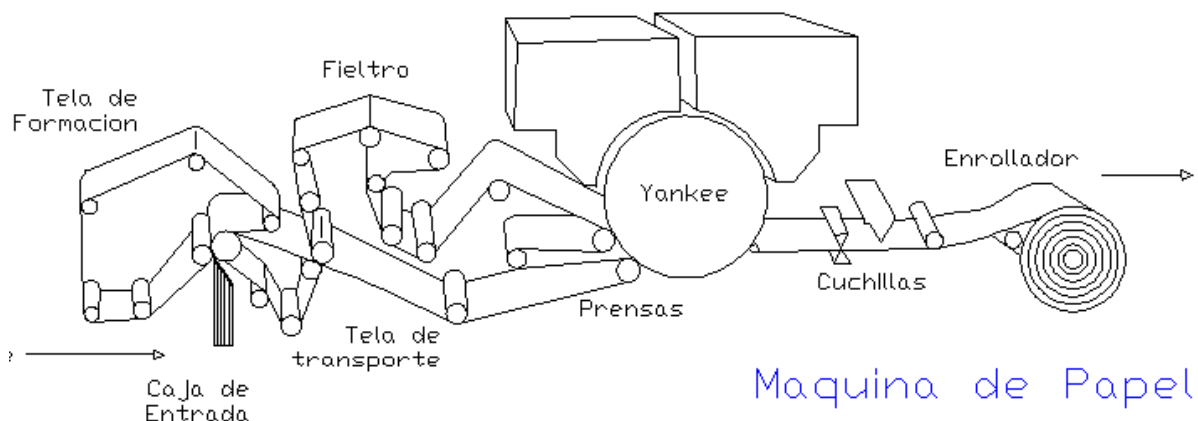


Imagen N° 19 –Ilustración de Enrollado y Crepado

La acción de crepado se produce debido a la adherencia de la hoja al secador, cuando se coloca contra el borde de la lámina de secado (cuchilla).

Una vez terminada la etapa de secado, el papel contiene una humedad de un 1.5%. Enseguida el papel es pasado por medio de una calandria, la cual le da una superficie suave y le proporciona más rigidez. Terminando el calandro, la larga cinta de papel que emerge de la máquina es pasada por un juego de rodillos divisores y posteriormente va enrollándose en una bobina madre (denominada Bobina Jumbo), la cual pueden contener hasta 20km de papel y pesar aproximadamente 2 tn.



Maquina de Papel

Imagen N°20 – Ilustración Maquina de Papel

Una vez formada la bobina se le deben realizar ciertas pruebas de control de calidad para que se obtenga un papel higiénico en condiciones óptimas (gramaje, humedad, blancura, materia extraña visible, etc.). Se evalúan principalmente dos cualidades que debe tener un buen papel higiénico: primero se evalúa el punto justo de elasticidad (elongación), y esto se verifica en la prueba de resistencia, donde el papel se somete a una prueba en la cual se estira un pedazo de muestra de papel de ambos extremos, hasta que se produzca la rotura del mismo, midiéndose así su elasticidad. Lo segundo y más importante es la prueba de absorción del papel, en donde se toma una pequeña muestra de 3cmX3cm, y se lo pesa, luego se moja la misma muestra y se pesa la muestra mojada, con la diferencia de peso entre el papel mojado y el papel seco se obtiene la velocidad de absorción del mismo.

Características	Unid	Hoja simple		Hoja Doble	
		Min	Máx.	Min	Máx.
<b>Gramaje</b>	g/m <sup>2</sup>	19	22,3	29,4	34,2
<b>Humedad</b>	%	-	7	-	-
<b>Blancura (Sólo para papel blanco)</b>	%	70	90,9	78,4	87,9
<b>Elongación</b>	mm	-	25	15	-
<b>Materias extrañas visibles</b>	mm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>	-	60	-	-
<b>Agujeros Área por agujero</b>	/m <sup>2</sup>	0.4	2.75	-	-
<b>Área total (Sumatoria)</b>	mm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>	-	60	-	-
<b>Recuento de microorganismos viables</b>	UFC/g	Ausencia Total	-	-	-
<b>Velocidad de Absorción de Agua</b>	seg.	5	59	2	4

Tabla N° 2 - Ficha Técnica: Papel Higiénico Hoja Simple Doméstico

### Referencias:

\*Elongación: medida de la elasticidad de la fibra en el punto de rotura (cuando se estira justo antes de romperse) Se expresa como porcentaje de la longitud inicial y constituye otra de las propiedades importantes que definen el valor textil de una fibra.

## 5.2.4 CONVERSIÓN EN HIGIÉNICOS



Imagen N°21 – Línea de Conversión de Higiénicos

Una vez aprobada esta prueba, se traslada la bobina Jumbo a la máquina de conversión en higiénicos por medio de un puente grúa Forvis-01. El primer paso es desenrollar todo el papel que se tiene en las bobinas generadas, produciéndose así, el rebobinado de la misma en un núcleo constituido por tubos de cartón de 4,5 cm de diámetro donde se van formando otras bobinas de 30 metros de largo. Luego pasa a una máquina de adhesivos en donde se asegura que la última hoja de la bobina (también denominada tronco), este bien pegada.

Por medio de una cinta transportadora el tronco va pasando a un acumulador, el cual se va surtiendo para el proceso siguiente que es cortar el tronco en rodillos de papel higiénico de +-10 cm de largo. Esto se produce por una cuchilla giratoria que a su vez, la base, posee un movimiento elíptico, lo cual ayuda a efectuar el corte. Una vez ya obtenidos los rollos de papel higiénico, son transportados por cintas en donde a los rollos se les realiza, cada un cierto período de tiempo, una muestra aleatoria para poder controlar si esta correcto el diámetro del mismo, el cual debe ser de +-10 cm.




Imagen N°22 –Línea de Embalaje

Al terminar de ser cortados, pasan los rodillos a una banda de transporte que los llevará al sistema de envoltura, lo que también se realiza automáticamente. Al llegar los rollos a la envolvedora, los agrupa de a 4 unidades (en función del packing de comercialización), lo corta y los posiciona en la parte central, llevándose por medios mecánicos los dobleces de polietileno y sellados en las uniones con temperatura. Los paquetes son colocados de manera manual en paquetes mayores denominados plancha, conformados por 60 paquetes de 4 unidades cada uno. Una vez alcanzadas las 3 planchas están listas para ser transportados por medio de auto-elevadoras al almacén de productos terminados.

## 6. LISTADO DE EQUIPOS


### Destinada al Proceso Productivo de la Pasta

Pulper	Capacidad real	Capacidad Requerida
Modelo	ZDS24	-
capacidad de Producción t/16h)	40-60	41.4
volumen Efectivo (m <sup>3</sup> )	15	-
diámetro de Rotor (mm)	Φ1400	-
Consistencia del material (%)	10~17	10
potencia del Motor (KW)	280	-
Cantidad	1	-




El Pulper va trabajar a un 69% de su capacidad total a fin de poder afrontar la producción de la demanda insatisfecha de los próximos 10 años sin tener que realizar una nueva inversión en un nuevo equipo.

Torre de Blanqueo	Capacidad real	Capacidad Requerida
Modelo	Easttai_EAS-1193	-
Capacidad(t/16h)	26,6-40	28.3
Coherencia de entrada (%)	8-12%	12
Volumen (m3)	15	-
Tiempo de Blanqueo (min)	20-30	-
Temperatura de Blanqueo (°C)	60	-
Cantidad	1	-




La Torre de Blanqueo va trabajar a un 70.75% de su capacidad total a fin de poder afrontar la producción de la demanda insatisfecha de los próximos 9 años sin tener que realizar una nueva inversión en un nuevo equipo.

Celda de Flotación	Capacidad real	Capacidad Requerida
Modelo	HXJQ – XJK SF 0.7	-
Capacidad de Producción (m3/16hs)	250-864	257,8
Presión de entrada (kpa)	90	-
Requerimiento de Aire Comprimido (m3/min)	0,45	-
consistencia (%)	1.0~1.3	1.3
Dimensiones (mm)	900*820*950	-
Peso(Kg)	600	-
Potencia (Kw)	1,1	-
Cantidad (canales)	1	-



Las Celdas de Flotación van trabajar a un 29.8% cada una de su capacidad total a fin de poder afrontar la producción de la demanda insatisfecha de los próximos 10 años sin tener que realizar una nueva inversión en un nuevo equipo.

Criba Gruesa	Capacidad real	Capacidad Requerida
Modelo	ZSL87	-
capacidad de Producción (t/16hs)	66,6-233,3	163,8
volumen Efectivo (m <sup>3</sup> )	3	-
Consistencia del material (%)	0.2~3	2.5
potencia del Motor (KW)	110/185	-
Diámetro del orificio del tamiz (mm)	Φ1.4~Φ3	-
Diámetro de ranura del tamiz (mm)	0.2~0.75	-
Presión de entrada (MPa)	0.1~0.25	-
Cantidad	1	-



La Criba Gruesa va trabajar a un 70% de su capacidad total a fin de poder afrontar la producción de la demanda insatisfecha de los próximos 10 años sin tener que realizar una nueva inversión en un nuevo equipo.

Depurador Ciclónico	Capacidad real	Capacidad Requerida
Modelo	HDC 50	-
Q (m3/16hs)	420	164.78
Presión de entrada (Mpa)	2.5-3	2.31
Caída de presión (Mpa)	0.75-1	-
Consistencia (%)	2.-3.	-
Cantidad	14	



Los Depuradores ciclónicos van trabajar a un 40% cada uno de su capacidad total a fin de poder afrontar la producción de la demanda insatisfecha de los próximos 10 años sin tener que realizar una nueva inversión en un nuevo equipo.

Criba Fina	Capacidad real	Capacidad Requerida
Modelo	ZSL13	-
Capacidad(t/24h)	159~200	163,3
Coherencia de entrada (%)	1~3.5	2,22
Presión de entrada (MPa)	0.15~0.3	-
Potencia de Motor (KW)	22	-
Cantidad	6	-



Las Cribas Finas van trabajar a un 81,7% cada uno de su capacidad total a fin de poder afrontar la producción de la demanda insatisfecha de los próximos 9 años sin tener que realizar una nueva inversión en un nuevo equipo.

Despastillador	Capacidad real	Capacidad Requerida
Modelo	Fibericer & phi; 450	-
La capacidad del producto ( t/16hs)	27~200	163,70
Diámetro de plato ( mm )	450	-
La concentración de pulpa de entrada ( % )	2-3	2.11
La presión de entrada de pulpa ( mpa )	0.15-0.2	-
Motor eléctrico de potencia ( kw )	37	-
Cantidad	5	-



Los despastilladores van trabajar a un 81,85% cada uno de su capacidad total a fin de poder afrontar la producción de la demanda insatisfecha de los próximos 9 años sin tener que realizar una nueva inversión en un nuevo equipo.

Filtro a discos	Capacidad real	Capacidad Requerida
Marca	Fjlime	-
Modelo	ZNP1	-
Capacidad (Tn/16hs)	320	256,5
Potencia (KW)	8	-
Consistencia de entrada %	0.8-1.2	1.3
Consistencia de salida %	3~4	4
Presión de entrada MPa	0.4-0.6	-
Diámetro de Discos mm	2000	-
Área Filtrante m <sup>2</sup>	40	-
Numero de Sectores	8	-
Cantidad	1	-




El Filtros a Discos va trabajar a un 80,15% de su capacidad total a fin de poder afrontar la producción de la demanda insatisfecha de los próximos 9 años sin tener que realizar una nueva inversión en un nuevo equipo.

Refinador	Capacidad real	Capacidad Requerida
Modelo	ZDP13	-
Capacidad (Tn/16hs)	10 -200	84,7
Diámetro del Disco	Ø500	-
Consistencia de entrada %	3-5%	4
Diámetro del tubo de material	Ø90,Ø125	-
Presión de entrada MPa	0.15-0.2MPa	-
Tipo de Motor	Y315M-6	-
Velocidad de Rotación del Disco	960RPM	-
Potencia de Motor	160KW	-
Cantidad	1	-




El Refinador va trabajar a un 42,35% de su capacidad total a fin de poder afrontar la producción de la demanda insatisfecha de los próximos 10 años sin tener que realizar una nueva inversión en un nuevo equipo.

Espesador de Tornillos	Capacidad real	Capacidad Requerida
Modelo	ZNX6	-
Capacidad (Tn/16hs)	106~133	84,74
Potencia (KW)	7.5x3	-
Consistencia de entrada %	2~4	4
Consistencia de salida %	10~12	12
Diámetro del orificio del tamiz(mm)	Φ1.0~2.5	-
Tornillo número	3	-
Espaciado de Tamiz(m2)	1.8x3	-
Cantidad	2	-



Los Espesadores de tornillos van trabajar a un 63,61% cada uno de su capacidad total a fin de poder afrontar la producción de la demanda insatisfecha de los próximos 10 años sin tener que realizar una nueva inversión en un nuevo equipo.

Tanque Mezcla	Capacidad real	Capacidad Requerida
Modelo	WANYUAN	-
Capacidad (lt)	400	300
Cantidad	1	-
Dimensiones (mm)	800(d) x 2150 (h)	-
Velocidad del agitador(rpm)	40	-




Tanque de Agua	Capacidad real	Capacidad Requerida	
Modelo	TQ-SPAV 102 M3	-	
Volumen (m3)	206	256.3	
Altura (m)	9	-	
Ancho (m)	3.8	-	
Cantidad	3	-	

### Máquinas para la Conversión en Higiénicos:

Máquina de Papel Higiénico	Capacidad real	Capacidad Requerida
Modelo	Elitis -ET200	-
Capacidad(tn/16hs)	5-40	28,2
Cantidad	-	1
Peso de la Salida (gr/m2)	12-40	-
Anchura de Netpaper(mm)	1900	1800
Velocidad de Funcionamiento(mts/min)	120-150	-
Ajuste de Reel (mm)	2.900	-
Velocidad de diseño (mts/min)	120-150	-

La máquina de papel va trabajar a un 70,5% de su capacidad total a fin de poder afrontar la producción de la demanda insatisfecha de los próximos 9 años sin tener que realizar una nueva inversión en un nuevo equipo.










Línea de conversión Automatizada	Capacidad real	Capacidad Requerida
<b>Modelo</b>	Xinyun- XY-TQ-A-A	-
<b>Velocidad de la Máquina (mts/min)</b>	0-300	100
<b>Cantidad</b>	-	1
<b>Anchura del Rodillo del padre (mm)</b>	1500-2700	1800
<b>Diámetro del Rodillo del padre(mm)</b>	Hasta 1500	-
<b>Diámetro exterior acabado del rodillo (mm)</b>	80-130	100
<b>Calidad de Producto terminado</b>	1 o 2 capas	1 o 2
<b>Peso de la Salida (gr/m2)</b>	15-45	18-29
<b>Energía instalada (Kw)</b>	7.5-15	-

La línea de conversión de higiénicos trabajara un 33,3% de su capacidad total a fin de poder afrontar la producción de la demanda insatisfecha de los próximos 10 años sin tener que realizar una nueva inversión en un nuevo equipo.

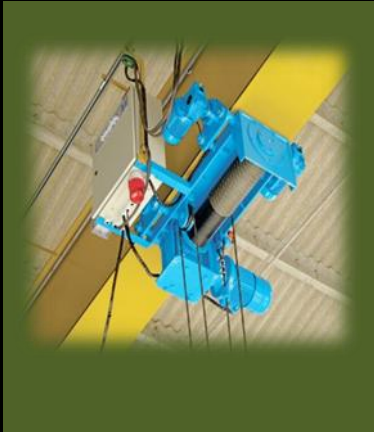


**BOMBAS:**

Bomba	Capacidad	Marca y Modelo	Tipo	Cap. de Prod. (m3/h)	Cant.	Altura (m)	Presión Max (Mpa)	Entrada de Bomba (mm)	Diámetro de Impulsión (mm)	Vel. de Func. (rpm)	Cont. Solido (%)	Imagen
1-Bba	Real	HB- Serie Az	Centrifuga-Desc Radial	2.3-1440	-	5-125	2.5	40-350	25-300	1450-3500	≤30	
	Requerida	-	-	10.5	6	-	2.5	-	-	-	2.5-12	
2-Bba	Real	Joto - Qi	Centrifuga-Desc Radial	400	-	125	1.6	50-150	32-125	1450-3500	≤3	
	Requerida	-	-	10.5	4	-	-	-	-	-	2.5-4	
3-Bba	Real	Sulzer-Ahlstar Gama A	Centrifuga-Desc Radial	9000	-	125	1.6	-	32-700	3600	≤10	
	Requerida	-	-	17.7	5	-	-	-	-	-	2.5-4	
4-Bba	Real	Sulzer-MCE	Centrifuga-Desc Radial	2160	-	250	2,5	-	50-300	3600	≤18	
	Requerida	-	-	5	1	-	-	-	-	-	10	
5-Bba	Real	LPA3MAPTC1500	Centrifuga-Desc Radial	1,9	-	-	7	-	63.5	-	2	
	Requerida	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	
6-Bba	Real	PG4MAPTC1500	Centrifuga-Desc Radial	6.6	-	-	10	-	63.5	-	2	
	Requerida	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	
7-Bba	Real	Pedrollo- 4SR8/42	Sumergible	10.8	-	140	2,5	-	101,6	-	<1,5	
	Requerida	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	

**Transporte:**

Puente grúa	Capacidad real	Capacidad Requerida
Marca y Modelo	Forvis ZD 141-4	-
Capacidad de Carga (tn)	1-5	2
Cantidad	-	1
Largo (m)	36	-
Luz (m)	9	-
Control Inalámbrico	si	si
Potencia del Motor (kw)	7,5	




El Puente Grúa va trabajar a un 40% de su capacidad total a fin de poder afrontar la producción de la demanda insatisfecha de los próximos 10 años sin tener que realizar una nueva inversión en un nuevo equipo.

Auto elevador Eléctrico	Capacidad real	Capacidad Requerida
Modelo	Unnirol-20WE	-
Cantidad	-	3
Max. Altura de Elevación (mm)	7052	-
Max. Velocidad(Km/hs)	11	-
Elevación Libre(mm)	2481	-
Altura del Mástil plegado (mm)	3322	-
Altura del Mástil extendido(mm)	7893	-
Peso (Kg)	5300	-
Voltaje de Batería (Volts)	48	-
Capacidad de Batería( Ah)	950	-
Capacidad (kg)	2000	1044



Se eligió un Auto Elevador eléctrico y no uno a combustión, por el hecho de que estos no generan emisiones de gases al medio ambiente.

Clamp para bobina Cascade	Capacidad real	Capacidad Requerida
Modelo	H25H-Rbp-B001	-
Cantidad	-	1
Diámetro Max de Bobinas (mm)	1300	-
Diámetro Min de Bobinas(mm)	203	-
Capacidad de Carga (Kg)	2500	1044



Cinta Transportadora	Capacidad real	Capacidad Requerida
Modelo	ZIBO-B1400	-
Cantidad	-	1
Velocidad de Aprovechamiento(m/min)	0-12	-
Angulo de Inclinación (º)	20-25	-
Potencia (KW)	11	-
Ancho(mm)	1400	1000



**Maquinaria Auxiliar:**

Caldera	Capacidad real	Capacidad Requerida
Marca y Modelo	ATTSU-RL 200	-
Producción de vapor (t/16h)	3,2	1,296
Presión salida (bar)	08-16	-
Consumo de Gas natural (m3/16hs)	216	-
Medidas (alto x largo x ancho)(mts)	1,5 x 2,3 x 1,4	-
Diámetro de Impulsión de vapor (mm)	25	-
Potencia del Térmica (KW)	153	-
Cantidad	-	1

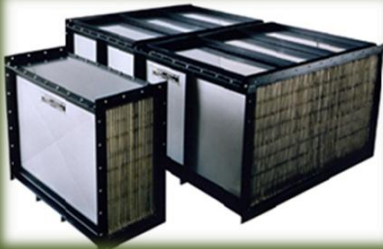


La Caldera trabajara un 40.5% de su capacidad total a fin de poder afrontar la producción de la demanda insatisfecha de los próximos 10 años sin tener que realizar una nueva inversión en un nuevo equipo.


Ventilador centrifugo CR-50	Capacidad real	Capacidad Requerida
Marca	Airtec	-
Modelo	CR-50 Rotor Cerrado	-
Capacidad (m3/hs.)	850	627
Tamaño de Succión	7" a 50"	-
Presión	40" c.a. STD	-



Intercambiador de calor Exothermics SP-DA	Capacidad real	Capacidad Requerida
Marca	Eclipse	-
Modelo	Exothermics SP-DA	-
Temperatura para Aplicación (°c)	650°C	600°C
Separación de placas (mm.)	12,7mm	-



Quemador wayler RBK 300	Capacidad real	Capacidad Requerida
Marca	Rubpack	-
Modelo	RBK 300	-
Combustible	Gas Natural	-
Capacidad(Kcal/hs)	2.000.000 - 4.000.000	2.500.480
Presión Estática (mbar)	20 o 160	-



Agitadores	Capacidad real	Capacidad Requerida
Modelo	ZTM1W	-
capacidad de Producción (t/24h)	-	
volumen Efectivo (m <sup>3</sup> )	100	247,47
diámetro de Rotor (mm)	Φ600	-
Consistencia del material (%)	≤4.5	2.5
potencia del Motor (KW)	11	-
Cantidad	-	5



Los agitadores van trabajar a un 82% cada uno de su capacidad total a fin de poder afrontar la producción de la demanda insatisfecha de los próximos 9 años sin tener que realizar una nueva inversión en un nuevo equipo.

Compresor de Aire	Capacidad real	Capacidad Requerida
Marca y Modelo	EKKON - FNC-0012	-
Motor	Trifásico de 10 hp	
Cabezal	Tricilindrico en W	
Transmisión	a Correas	
Tanque (Its)	500	-
Velocidad (rpm)	950	-
Presión Máxima (Lbs./Bar)	120/8	-
Medidas (largo X ancho X alto)(cm)	178x70x120	-
Peso (Kg)	320	
Caudal de Aire (Its/min)	1000	450
Potencia (KW)	70	
Cantidad	1	1




El compresor de aire trabajara un 45% de su capacidad total a fin de poder afrontar la producción de la demanda insatisfecha de los próximos 10 años sin tener que realizar una nueva inversión en un nuevo equipo.


Distribuidor de entrada Superior	Capacidad real	Capacidad Requerida
Marca y Modelo	Sulzer-Salomix TES	-
capacidad de Producción Max (m3/h)	2160	5
Cantidad	-	1
Presión Max (Mpa)	02-may	-
Temperatura Max (°C)	180	-



Contenedores	Capacidad real	Capacidad Requerida
<b>Modelo</b>	Contenedor Oso	-
<b>Capacidad</b>	1000lt	600lt
<b>Dimensiones</b>	113cm x 126cm x 133cm	-
<b>Cantidad</b>	-	6



Contenedores de químicos	Capacidad real	Capacidad Requerida
<b>Modelo</b>	Pulisi-Cubo	-
<b>Capacidad (lt.)</b>	1000	600
<b>Dimensiones (mm)</b>	1200 x 1000 x 1150	-
<b>Cantidad</b>	-	11



Balanza	Capacidad real	Capacidad Requerida
<b>Modelo</b>	PCE-TP 2000E	-
<b>Rango Max.</b>	2000 kg	700 kg
<b>Dimensiones</b>	1500 x 1500 x 112 mm	-
<b>Valor de verificación</b>	1 kg	-
<b>Peso</b>	aprox. 210 kg	-
<b>Cantidad</b>	-	2



## 7. LISTADO DE CAÑERÍAS

Listado Cañerías					
N°	Desde	Hasta	Distancia (mts)	Diámetros	Tipo
1	E - H2O - 001	3 - Bba - 001	0,9	2"	Tubería galvanizada
2	3 - Bba - 001	Pulper	2,8	2"	Tubería galvanizada
3	Pulper	4 - Bba - 001	1,15	2"	Tubería galvanizada
4	4 - Bba - 001	Pileta Pulmón - 01	6,8	2"	Tubería galvanizada
5	E - H2O - 002	3 - Bba - 002	1,35	2"	Tubería galvanizada
6	3 - Bba - 002	Pileta Pulmón - 01	1,59	2"	Tubería galvanizada
7	Pileta Pulmón - 01	2 - Bba - 001	3,1	2"	Tubería galvanizada
8	2 - Bba - 001	Criba Gruesa	1,8	2"	Tubería galvanizada
9	Criba Gruesa	1 - Bba - 001	0,5	2"	Tubería galvanizada
10	1 - Bba - 001	Depuradores Ciclónicos	3,76	2"	Tubería galvanizada
11	Depuradores Ciclónicos	1 - Bba - 002	2,8	2"	Tubería galvanizada
12	1 - Bba - 002	Criba Fina	2,24	2"	Tubería galvanizada
13	Criba Fina	2 - Bba - 002	1,1	2"	Tubería galvanizada
14	Pulper	Rechazo	5,2	2"	Tubería galvanizada
15	Criba Gruesa	Rechazo	6,17	2"	Tubería galvanizada
16	Depuradores Ciclónicos	Rechazo	5,16	2"	Tubería galvanizada
17	Criba Fina	Rechazo	2,5	2"	Tubería galvanizada
18	2 - Bba - 002	Despastillador	1,15	2"	Tubería galvanizada
19	Despastillador	2 - Bba - 003	0,55	2"	Tubería galvanizada
20	2 - Bba - 003	Celda Flotación	3,7	2"	Tubería galvanizada
21	Contenedor de Químicos	6 - Bba - 001	0,5	1/4"	Tubería Polietileno
22	6 - Bba - 001	Celda Flotación	1,8	1/4"	Tubería Polietileno
23	Celda Flotación	2 - Bba - 004	4,6	2"	Tubería galvanizada
24	2 - Bba - 004	Filtro Espesador	1,45	2"	Tubería galvanizada
25	Filtro Espesador	3 - Bba - 004	2,21	2"	Tubería galvanizada
26	3 - Bba - 004	Refinador	1,96	2"	Tubería galvanizada
27	Refinador	3 - Bba - 005	0,85	2"	Tubería galvanizada
28	3 - Bba - 005	Espesador de Tornillos	3,9	2"	Tubería galvanizada
29	Espesador de Tornillos	1 - Bba - 003	0,9	2"	Tubería galvanizada
30	1 - Bba - 003	Pileta Pulmón - 02	6,1	2"	Tubería galvanizada
31	Pileta Pulmón - 02	1 - Bba - 004	0,8	2"	Tubería galvanizada
32	1 - Bba - 004	Torre Blanqueo	7,3	2"	Tubería galvanizada
33	Contenedor de Químicos	5 - Bba - 001	1,45	1/4"	Tubería Polietileno
34	5 - Bba - 001	Torre Blanqueo	7,66	1/4"	Tubería Polietileno
35	Torre Blanqueo	1 - Bba - 005	7,3	1/4"	Tubería Polietileno
36	1 - Bba - 005	Pileta Pulmón - 03	1,8	2"	Tubería galvanizada
37	Pileta Pulmón - 03	1 - Bba - 006	2,3	2"	Tubería galvanizada
38	1 - Bba - 006	Máquina de Papel	5,5	2"	Tubería galvanizada
39	Contenedor Release	6 - Bba - 002	0,5	1/4"	Tubería Polietileno
40	Contenedor Mono fosfato	5 - Bba - 001	0,5	1/4"	Tubería Polietileno
41	contenedor Resina	6 - Bba - 003	0,5	1/4"	Tubería Polietileno
42	6 - Bba - 002	Mezclador de Químicos	0,6	1/4"	Tubería Polietileno
43	5 - Bba - 001	Mezclador de Químicos	0,3	1/4"	Tubería Polietileno
44	6 - Bba - 003	Mezclador de Químicos	0,6	1/4"	Tubería Polietileno
45	Mezclador de Químicos	6 - Bba - 004	0,5	1/4"	Tubería Polietileno
46	6 - Bba - 004	Máquina de Papel	2,38	1/4"	Tubería Polietileno

TIPO	Diámetro	Total (mts)	15%	Aprox (mts)	Unid	Precio	TOTAL
Tubería galvanizada (área de producción)	2"	93,59	107,6285	108	12 mts	\$ 727,83	\$ 6.550,47
Tubería Polietileno (aprovisionamiento de agua fría)	1/4"	124,59	143,2785	144	6 mts	\$ 68,00	\$ 1.632,00
Cañerías Contra Incendio (Caño Saladillo H3 Azul )	1"	560,14	644,161	654	6 mts	\$ 56,00	\$ 6.104,00
<b>Total</b>	-	-	-	-	-	-	\$ 14.286,47

## 8. INSTALACIONES

### 8.1 ELÉCTRICAS:

El costo del tendido eléctrico se divide en dos partes:

A- Área de servicio, mas área de Administración las cuales se determina calculando el 6,3 % del costo total de la obra e incluyen:

- Materiales
- Armado de materiales
- Telefonía
- Instalaciones generales.

El estimado en metros de cable utilizados es de 140mts.

Nota: Dicho porcentaje se extrae de la revista "Arquitectura & Construcción" Mes de abril 2013

B- Almacén de MP, Almacén de PT más Nave de Producción, los cuales se determinan calculando el 13% del costo total de la obra e incluyen:

- Materiales
- Armado de materiales y Tableros eléctricos.
- Telefonía
- Instalaciones generales.

El estimado en metros de cable utilizados es de 450mts.

Nota: Dicho porcentaje se consultó a un Ing. Civil y a un Arquitecto, los cuales trabajan en una empresa Constructora.

Además, la planta cuenta con una sub-estación transformadora de media a baja tensión, un tablero general y una serie tableros seccionales distribuidos en los almacenes (dos), en el área de servicios (dos) y en el área de producción (siete), cuyos precios se determinaron de manera particular.

Circuitos que conforman el:

<b>Tablero General</b>
Relevo Térmico (3x 40 Amper)
Relevo Falta de fase
Disyuntor termo-magnético
Marcador de luz
Corrector de coseno fi
Amperímetro
Voltímetro
Fusible (160 Amper x Fase)
PLC (interfaz Visual)

<b>Tablero Seccional (Planta de Producción)</b>
Relevo Térmico (3x 40 Amper)
Relevo Falta de fase
Disyuntor termo-magnético
Marcador de luz
PLC (interfaz Visual)

<b>Tablero Seccional (Almacenes y oficinas)</b>
Relevo Térmico (20 Amper)
Relevo Falta de fase
Disyuntor termo-magnético
Marcador de luz

**Compresos de aire comprimido**

Requisitos para la instalación:

La ejecución de la instalación o del mantenimiento reglamentario de los compresores:

La instalación debe ser llevada cabo por un instalador autorizado. Este instalador debe cumplir, como mínimo, las siguientes condiciones:

- El instalador estará inscrito en el Registro que a tal efecto lleva el Órgano Territorial competente de la Administración Pública.
- El instalador se debe hacer responsable de que las instalaciones que realicen, o de las operaciones de mantenimiento que efectúe se realicen según lo dispuesto en el Reglamento de Aparatos a Presión.
- El instalador debe tener cubierta la responsabilidad civil que pueda derivarse de sus actuaciones mediante una póliza de seguro

- En caso de que efectúe labores que impliquen utilización de técnicas de soldadura, éstas deberán estar homologadas según las normas técnicas vigentes, y los soldadores que las lleven a cabo, homologados.

Requisito de mantenimiento:

Las operaciones de mantenimiento a efectuar sobre compresores incluirán:

- Limpieza interior de aceites y carbonillas.
- Válvulas de seguridad: comprobación de su status como dispositivo de control apto para este tipo de funciones. En caso de que sea necesaria su sustitución será posible exigir al instalador que efectúe el cambio que facilite una copia del certificado acreditativo del fabricante del dispositivo donde se especifique la capacidad de descarga de la válvula. En caso de que sea necesaria su sustitución sólo se empleará válvulas nuevas que llevarán o bien grabado o bien en una placa los siguientes datos: fabricante, diámetro nominal, presión nominal, presión de tarado y caudal nominal. Las válvulas sustituidas serán precintadas a la presión de tarado.
- Manómetros: ser comprobará su buen estado y funcionamiento. Así mismo se comprobará que los manómetros existentes sean de clase 2.5 según el Reglamento de Aparatos a Presión. Si un manómetro necesita ser sustituido, sólo lo será por otro nuevo, de clase 2.5, según el citado Reglamento. Una vez sustituido se comprobará su correcto funcionamiento.
- Dispositivos de inspección y limpieza: se comprobará la accesibilidad a los orificios y registros de limpieza. En el caso de los purgadores, se comprobará su operatividad. Así mismo se comprobará el funcionamiento de los dispositivos de refrigeración y captación de aceite del aire alimentado.
- Engrase: el aceite que se emplee estará libre de materias resinificables. Se utilizará aceite de propiedades antioxidantes con punto de inflamación superior a 125°C. Cuando la presión de trabajo sobrepase los 20 Kg/cm<sup>2</sup>, sólo deberán utilizarse aceites con punto de inflamación superior a 220°C.
- Prueba de presión: se efectuará una prueba a 1.5 veces la presión de diseño. Para la realización de esta prueba se contará con la presencia de un Organismo de Control Autorizado (O.C.A.), que levantará acta sobre la realización de las pruebas, entregando una copia al órgano Competente de la Administración , otra copia al usuario del aparato, y quedando también una copia en poder del O.C.A. emisor de la misma.

Estas operaciones de mantenimiento deben ser supervisadas por el responsable del área en la que se vaya a instalar el compresor.

Características:

- Tipo: Compresor de Desplazamiento.
- Capacidad: 500lts.
- Tamaño (largo X ancho x alto): 178cm. X 70cm. X 120 cm.
- Cañerías: De PVC desde compresor a celdas de flotación.
- Circuito: Tablero Aspro de control Standard para compresor. (detalles en Anexo).
- Usos: Suministro de aire comprimido a las celdas de flotación.

**8.2 AGUA Y GAS:**

El aprovisionamiento de agua a MILWAL S.R.L. se realiza mediante la elaboración de un pozo para la captación de las aguas freáticas, por el cual se debe pagar un canon 3 veces al año .En la zona donde se encuentra ubicado nuestro terreno, los acuíferos más profundos poseen niveles de 100 a 102 metros bajo boca de pozo.

Las aguas captadas de los niveles profundos mencionados son de buena calidad, aptas para el consumo humano, industrial y agrícola, observándose un sensible incremento de la concentración salina hacia la zona de llanura. Los análisis bacteriológicos realizados indican que la presencia de bacterias aeróbicas y coliformes se encuentran por debajo de los valores exigidos.

Se utilizarán tres tanques (TQ-01, TQ-02 y TQ-03) de 102m<sup>3</sup> cada uno a fin de poder abastecer en su totalidad a la planta industrial (área de producción, servicios y administración). Los mismos serán llenados con una 07-Bba-001 (bomba Pedrollo sumergible modelo 4SR 8/42) ubicada en el interior del pozo.

Datos de perforaciones del área de río Lules:

<b>Ubicación</b>	<b>Profundidad Total (m)</b>	<b>Profundidad Entubada</b>	<b>NE (m)</b>	<b>QB (m<sup>3</sup>/h)</b>	<b>QE (m<sup>3</sup>/h/m)</b>	<b>Calidad</b>
Río Lules	102	100	-22,5	100	10	Apta

*NE: Nivel estático. - QB: Caudal Base - QE: Caudal Especifico*

*Fuente: Tineo, A. y G. Galindo*

Los costos de red sanitaria y red de Gas se dividen en dos partes:

- A- Área de servicio, mas área de Administración las cuales se determina calculando el 8,1 % del costo total de la obra e incluyen:
  - Aprovisionamiento de gas (cañerías, artefactos, etc.)

- Aprovechamiento de agua fría
- Desagües cloacales
- Desagües pluviales
- Instalación de artefactos
- Instalación de baños y cocina

Nota: Dicho porcentaje se extrae de la revista “Arquitectura & Construcción” Mes de abril 2013

B- Almacén de MP, Almacén de PT más Nave de Producción, los cuales se determinan calculando el 13% del costo total de la obra e incluyen:

- Aprovechamiento de gas (cañerías, artefactos, etc.)
- Aprovechamiento de agua fría
- Desagües cloacales
- Desagües pluviales
- Instalación de artefactos
- Cañería de desde el pozo de agua hasta los tanque de almacenamiento (TQ-01, TQ-02, TQ-03) de la misma.

No está contemplada, La red contra incendio, la red de agua potable y las cañerías destinadas al área de producción, por lo que cada una de estas fue calculada de manera particular en el listado de cañerías, en el cual se detallan sus respectivos precios.

El suministro de agua desde el TQ- 02 a la red contra incendio se realiza con la 01-Bba-007.

Nota: Dicho porcentaje se consultó a un Ing. Civil y a un Arquitecto, los cuales trabajan en una empresa Constructora.

	<b>Instalación eléctrica, agua , gas y red contra incendio.</b>
	<b>Sub-estación transformadora de media (13,4kv) a baja tensión (380-220kv), potencia instalada de 165 MVA(mega voltiamperio)</b>
	<b>Pozo de agua + canon por 10 años.</b>
<b>5</b>	<b>Tendido eléctrico</b>
	<b>Tableros (seccionales y generales)</b>
	<b>Red contra incendio (cañería , rociadores, bocas)</b>
	<b>Cañería área de producción (transporte de materia prima en proceso)</b>
	<b>Cañería para aprovisionamiento de agua para el proceso productivo</b>
	<b>Total</b>

Fuente: Elaboración Propia Según distintos catálogos de proveedores.

## 9. EDIFICIOS

### 9.1 OBRAS CIVILES Y CONSTRUCCIONES COMPLEMENTARIAS

Obras civiles y construcciones complementarias		
Espacio	Espacio en m2	Precio por m2
Nave de Producción	1350	2290
Almacén PT	960	2290
Almacén MP	320	2290
1 Administración	300	3980
Servicios	228	3980
Caminos Internos ( Ripio)	4168	5,91
Caminería	1389	170
Portería	10	3980
<b>TOTAL</b>	<b>7326</b>	<b>-</b>

Fuente: Elaboración Propia Según distintos catálogos de proveedores.

En este cuadro tomamos los precios por m2 de acuerdo a la revista “Arquitectura y construcción” de Abril del 2013, y además fue consultado a un Ing. Civil y a un Arquitecto, los cuales trabajan en una empresa Constructora, los cuales incluyen los costos de:

- Cimientos
- Capa aisladora
- Mampostería
- Revoques
- Contra pisos
- Pisos
- Revestimientos
- Hormigón armado
- Cubierta
- Otros

La razón del precio entre las áreas de servicio, administración con la nave de producción, almacenaje MP y PT, son básicamente que los almacenes y la nave de producción son galpones estándares a comparación de las demás áreas.

## 10. AUTOMATIZACIÓN

El Sistema de Automatización de la línea de elaboración de pasta está constituido por:

Un sistema de control distribuido (DCS) I / A Series de Foxboro, cuya principal función es centralizar toda la información obtenida de todos los transmisores (caudal, nivel, temperatura, presión y nivel de consistencia) y las válvulas de control que se encuentran situados tanto en las máquinas como en la cañerías de transportes de la pasta en la línea de producción.

Una vez recopilada toda la información mediante un software se la configura, modifica y ordena para presentarla de la manera más conveniente a los operarios por medio de una serie de monitores ubicados en la sala de control, que se utilizan para monitorear el proceso productivo.

Este sistema mejora sensiblemente las operaciones de toda la planta, el rendimiento y la utilización de activos en las empresas actuales de fabricación moderna.



Imagen Nº23: imagen del DCS

Los encargados de brindar la información sobre las condiciones de cada máquina o material en proceso son los transmisores (marca Foxboro) de:

- Nivel
- Presión
- Caudal
- Nivel de Consistencia, y
- Y las Válvula de control (marca Metso)

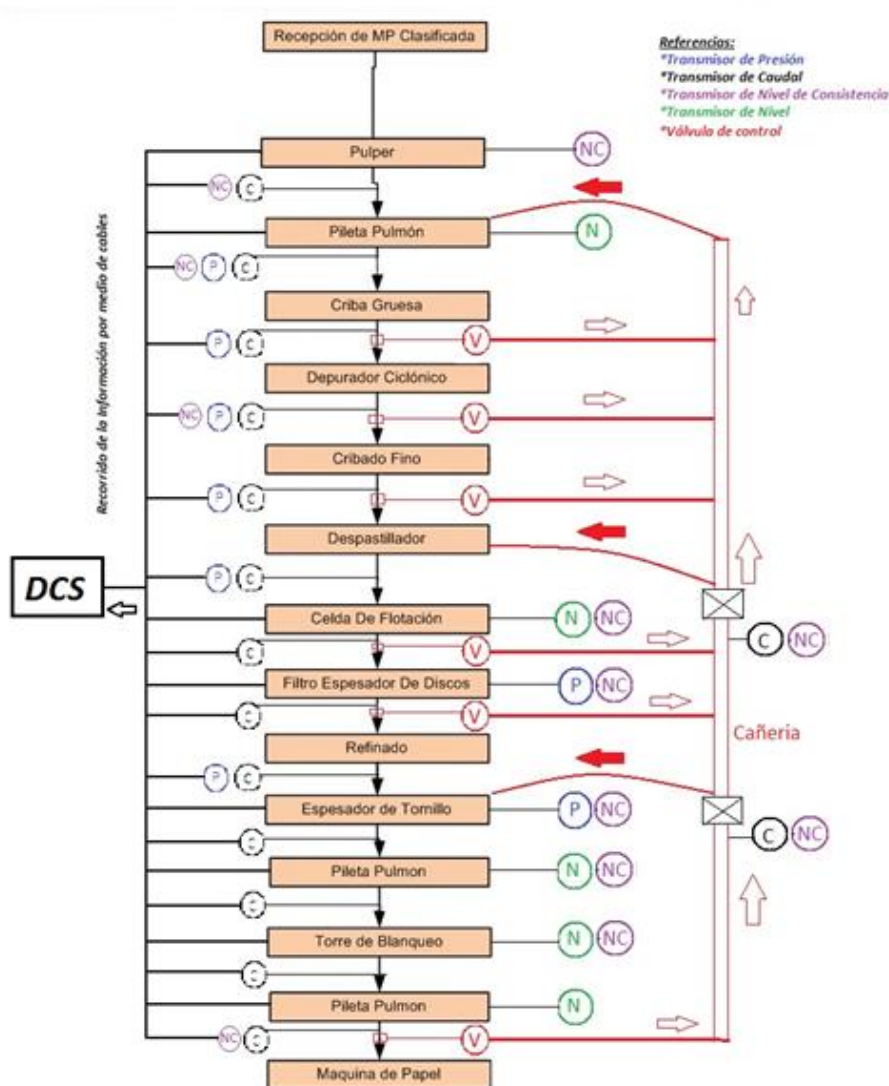
Cada transmisor y válvula, cuentan con un sistema de monitoreo localizado junto al mismo que consta de un monitor digital que muestra el estado del equipo o material

en proceso y una alarma visible- sonora ubicada sobre el monitor en altura para su mejor visualización.

La función de la misma es de alertar al operario cuando el estado o condición monitoreada supera los parámetros establecidos, es decir no cumple con los requisitos del proceso.

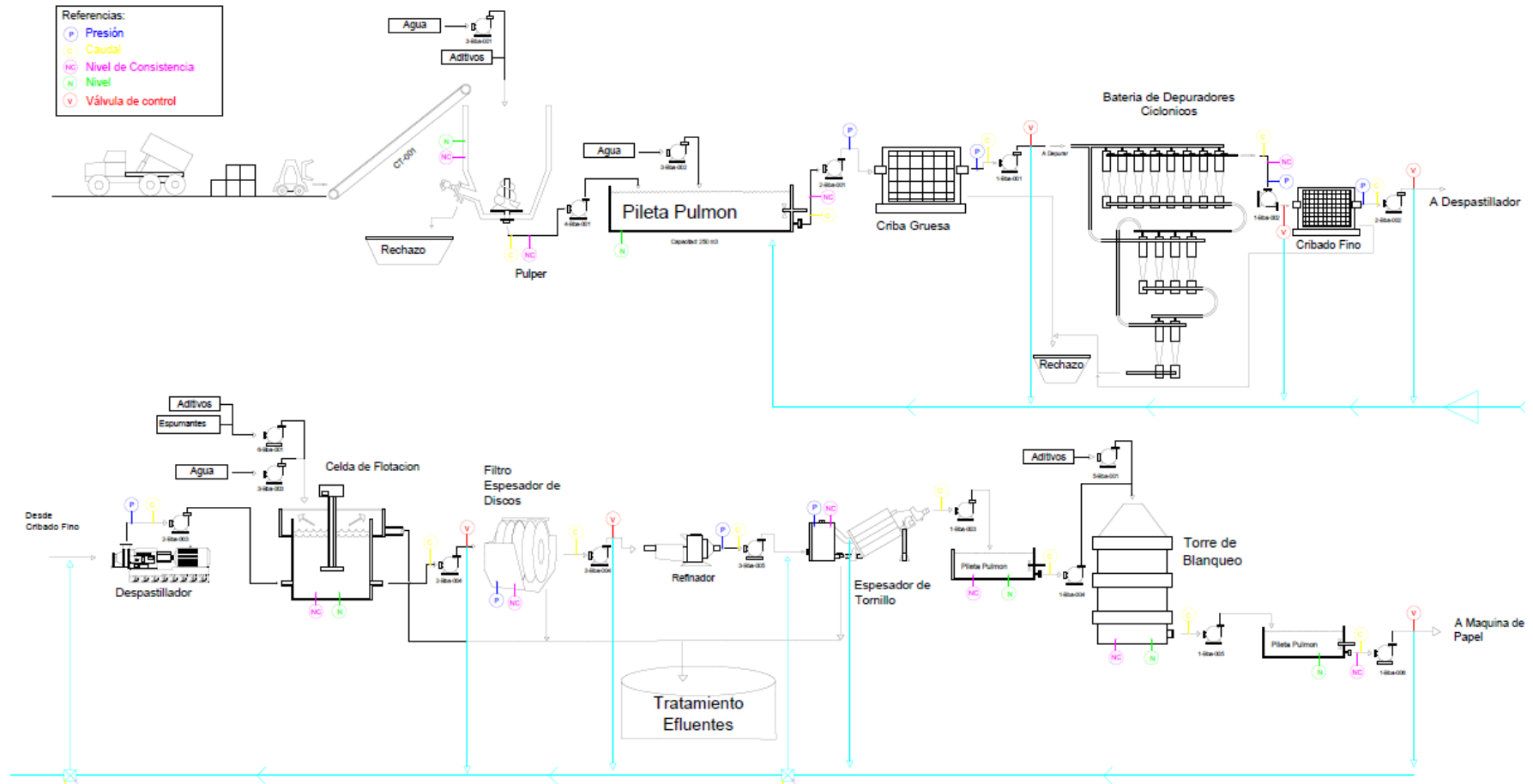
Junto a la línea de producción se encuentra una cañería de recuero que se utiliza en caso de que se produzca la rotura de algún equipo, el material en proceso no cumple con las condiciones o cuando se produzca cualquier tipo de anomalía en la línea de producción.

Su función es cerrar (en caso de que sea necesario) con una válvula de control, la cañería principal de la línea de producción y derivar el producto de forma inteligente a la pileta pulmón u otro proceso anterior con la finalidad de mejorar las condiciones del mismo.



### 10.1 FLOW SHEET DE AUTMOMATIZACION

Anexado en tamaño A3 en Anexos.



## 11. CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN

La empresa MILWAL S.R.L. producirá 744 tn/año trabajando 16 hs/día, 6 días a la semana y operando a un 80% del rendimiento de los equipos.

La capacidad de producción máxima de la planta operando las 24/hs por día los 7 días de la semana a un rendimiento del 80% de los equipos es de 1.302 tn/año con la que se podría afrontar alguna suba en la demanda del producto.

## 12. PROGRAMA PRODUCTIVO

### Pronostico de Producción y Ventas año a año

El pronóstico de ventas de MILWAL S.R.L. está pensado para abarcar el 100% de la producción óptima año a año. Cabe destacar que si se llegara a producir alguna suceso que retrase la producción como ser parada de maquina por mantenimiento, falla en los equipos, daño en el producto terminado, etc.; MILWAL S.R.L. posee la capacidad necesaria para poder afrontar dicho suceso aumentando el turno de trabajo con horas extras.

Año	Prod. Óptima (Tn/año)	Prod. Óptima (Kg/día)	Prod. Óptima (Kg/Hs)	Ingreso Estimado
2013	744,00	3100,00	193,75	18600000,00
2014	759,40	3164,17	197,76	18985000,00
2015	774,90	3228,75	201,80	19372500,00
2016	790,40	3293,33	205,83	19760000,00
2017	805,90	3357,92	209,87	20147500,00
2018	821,39	3422,46	213,90	20534750,00
2019	836,89	3487,04	217,94	20922250,00
2020	852,39	3551,63	221,98	21309750,00
2021	867,89	3616,21	226,01	21697250,00
2022	883,39	3680,79	230,05	22084750,00

Para producir 744 tn. al año de papel higiénico trabajando 2 turnos de 8 hs cada uno, loque equivale a 1 día de trabajo, se requiere de:

El suministro de materia prima al pulper se realiza por medio de:

El auto elevador 01, que al igual que la cinta transportadora CT-001 trabajan 13 min por hora lo que equivale a 3hs con 46 segundos por día.

La 3-Bba-001 que provee de agua al pulper trabaja 30 segundos por cada hora lo que equivale a 8 min por día de trabajo.

El pulper trabaja 12 hs por día a una capacidad del 69 %.

La descarga del pulper se realiza mediante la 4-Bba-001 que opera 5 min por hora, lo que equivale a 1hs 20 segundos por día.

La 3-Bba-002 que provee de agua a la pileta pulmón trabaja 1 min 30 segundos por cada hora lo que equivale a 27 min por día de trabajo.

Los agitadores trabajan 16 hs a 82 % de su capacidad total.

Las bombas:

- 2-Bba-001
- 1-Bba-001
- 1-Bba-002
- 2-Bba-002
- 2-Bba-003

Forman parte de los procesos continuos lo que significa que operan 16 hs por día.

La 3-Bba-003 que provee de agua a la Celda de flotación trabaja 1 min 20 segundos por cada hora lo que equivale a 21 min por día.

La 6-Bba-001 dosificadora de químicos opera 1min 30 segundos cada hora, lo que equivale a 27 min por día.

La celda de flotación trabaja 16 hs continuas al 29,8% de su capacidad total.

La criba gruesa trabaja 16 hs continuas al 70% de su capacidad total.

Los depuradores ciclónicos trabajan 16 hs continuas cada uno al 40 % de su capacidad total.

Las 6 cribas finas trabajan 16 hs continuas al 81,7 % de su capacidad total.

Los 5 despastilladores trabajan 16 hs continuas al 81,85% de su capacidad total.

El filtro a discos trabaja 16 hs continuas al 80,15% de su capacidad total.

El refinador trabaja 16 hs continuas al 42,35% de su capacidad total.

Los espesadores de tornillos trabajan 16 hs continuas al 63,61 % de su capacidad total.

La 1-Bba-003 que envía la pasta ya concentrada a la pileta pulmón -02 trabaja 16 hs por día de forma continua.

La 5-Bba-001 dosificadora de químicos opera 1min 30 seg cada hora, lo que equivale a 27 min por día.

Las bombas:

- 2-Bba-004
- 3-Bba-004
- 3-Bba-005

Operan en proceso continuo por lo que operan 16 hs por día.

La 1-Bba-004 que envía la pasta de la pileta pulmón a la torre de blanqueo opera 6 min por hora, lo que equivale a 1,6 hs por día.

La torre de blanqueo trabaja 12,8 hs por día a una capacidad de 70,75 %.

La 1-Bba-005 que envía la pasta desde la torre de blanqueo a la pileta pulmón -03 máquinas de papel opera 6 min por hora, lo que equivale a 1,6 hs por día.

La 1-Bba-006 que envía la pasta desde la pileta pulmón -03 a la máquina de papel opera 58 min por hora, lo que equivale a 15,46 hs por día.

La Máquina de papel opera 58 min por hora, lo que equivale a 15,46 hs por día al 70,5 de su capacidad total.

La 06-Bba-002 dosificadora de adhesivos opera 1min 30 seg cada hora, lo que equivale a 27 min por día.

La 06-Bba-003 dosificadora de agente release opera 1min 30 seg cada hora, lo que equivale a 27 min por día.

La 05-Bba-002 dosificadora de fosfato mono amónico opera 1min 30 seg cada hora, lo que equivale a 27 min por día.

La 06-Bba-004 dosificadora de químicos opera 1min 30 seg cada hora, lo que equivale a 27 min por día.

La Línea de conversión de higiénicos trabaja 58 min por hora, lo que equivale a 15,46 hs por día 16 hs continuas al 33,3% de su capacidad total.



Universidad Del Norte Santo Tomás de Aquino

Gutierrez, Mulki, Van Caester

La 07-Bba-001 que provee agua del pozo a los TQ-01 y TQ-02 opera 14 hs por día.

La 01-Bba-007 que provee agua desde el TQ-02 al sistema de riego contra incendio que funcionará en caso de que se produzca alguno.

## 13. PROGRAMA DE MANTENIMIENTO

Las actividades de mantenimiento se realizan bajo programa, por parte del personal responsable del Área de Mantenimiento de los equipos e instalaciones de toda la Planta. Así mismo, el responsable de esta área debe contar con un programa detallado y calendarizado, además se deberá de contar con una bitácora en la cual se registren las supervisiones realizadas en las diferentes áreas de la Planta y las actividades que se realicen del mantenimiento preventivo y correctivo.

Para que se lleve a cabo este programa de mantenimiento, se contará con el siguiente proceso de planeación en el cual se realizarán las siguientes actividades:

### PASO 1. Inicio

A partir de recibir la orden de trabajo solicitada por producción.

A partir de orden de trabajo, emitida por jefes de área y/o supervisores.

A partir de orden de trabajo, emitida por el programa de mantenimiento preventivo.

A partir orden de trabajo, emitida por el programa de mantenimiento correctivo programado.

### PASO 2. Análisis

Analiza la orden de trabajo recibida, verificando que viene con la información mínima requerida:

- Tipo de trabajo solicitado.
- Descripción del equipo a intervenir.
- Fecha de solicitud.
- Nombre y firma de quien solicita.

Complementa la información de la orden de trabajo:

- Prioridad del equipo.
- Prioridad de la actividad de mantenimiento.
- Prioridad de la orden de trabajo, como producto de las dos anteriores.
- Ubicación del equipo.

**Verifica:**

1- Si el trabajo solicitado tiene antecedentes ya planeados, repetitivos, entonces verifica si requiere materiales y/o refacciones. Si es así, verifica existencia en almacén, en caso positivo, solicita la aprobación de la orden de trabajo, al jefe de control de ingeniería y enseguida transfiere la orden de trabajo a programación. Si requiere los materiales y/o refacciones y no hay en existencia en almacén, procede a generar requisición de compra, hace seguimiento y cuando llegan a almacén las verifica y procede a solicitar la aprobación de la orden de trabajo al jefe de control de ingeniería, emite el vale electrónico al almacén y transfiere la orden de trabajo a programación con toda la planeación correspondiente.

2- Si el trabajo no tiene antecedentes ya planeados procede a:

- Determinar el rango de tiempo que por prioridad debe planearse, programarse y ejecutarse.
- Determinar el método de trabajo de la actividad. Describe al nivel mínimo indispensable que garantice la calidad del trabajo. Si lo considera necesario, presenta la metodología del trabajo en base a ruta crítica o en programa de Gantt.
- Identificar y proporcionar la información técnica mínima indispensable a utilizar, durante la ejecución de la actividad.
- Identificar el equipo y/o herramental que se requiere.
- Identificar el tipo y cantidad de especialistas para la ejecución del trabajo.
- Identificar el tiempo reloj que debe durar la actividad.
- Identificar los pasos preliminares a desarrollar antes del proceso de ejecución.
- Identificar los pasos posteriores al proceso de ejecución.
- Identificar las medidas de seguridad necesarias a ejercer antes, durante y después de la actividad de mantenimiento.
- Identificar los materiales y/o refacciones requeridos, verifica existencia en almacén, si no hay en existencia en almacén, procede a generar requisición de compra, hace seguimiento y cuando llegan a almacén las verifica.
- Una vez que tiene completa la planeación, verificados los equipos, refacciones y/o materiales, solicita aprobación para la orden de trabajo del jefe de control de ingeniería y en caso positivo transfiere la orden de trabajo con su planeación a programación.

### **Retroalimentación:**

Una vez que se da por ejecutada y completada la orden de trabajo se debe recibir de programación la orden de trabajo para su cierre, analizando lo reportado en ella, para verificar su acierto en la planeación en todos los detalles, tiempo real de ejecución, recurso humano aplicado, metodología aplicada en la actividad, reporte de daños observados, problemas encontrados, posibles causas de los daños y de los problemas encontrados.

Se cierra la orden de trabajo alimentando al sistema máximo

Si es necesario, derivado del análisis de daños encontrados se retroalimenta y/o se propone mejoras en el mantenimiento preventivo y/o mejoras en la operación del equipo.

Si es necesario, derivado del reporte, se mejora el método de trabajo de la actividad

Se pasa la información al historial de equipo.

### **Mejora continua:**

Cada mes se analizan los historiales de los equipos tipo 1; aquellos equipos que en caso de falla paren toda la planta, para verificar si no hay fallas repetitivas y/o importantes. En caso de encontrar fallas repetitivas, se solicita y/o se propone mejoras, de manera conjunta con los especialistas y con el inspector de mantenimiento preventivo.

Cada mes se analizan los equipos tipo 2, aquellos equipos que en caso de falla paran un línea o un área diferentes por mes de sus áreas, para verificar si no hay fallas repetitivas, en caso de encontrar fallas repetitivas o importantes se solicita y/o se propone mejoras, de manera conjunta con los especialistas y con el inspector de mantenimiento preventivo.

Cada tres meses se analiza los historiales de los equipos tipo 3, aquellos equipos que en caso de falla afectan una línea o área sin pararla, para verificar si no hay fallas repetitivas y/o importantes. En caso de encontrar fallas repetitivas, se solicita y/o se propone mejoras, de manera conjunta con los especialistas y con el inspector de mantenimiento preventivo

En la siguiente tabla se presenta de manera general, los equipos de los diferentes procesos y su respectivo periodo de mantenimiento:

### 13.1 MANTENIMIENTO DE EQUIPOS

Equipos		Frecuencia de Mantenimiento (días)
1	Agitadores-ZTM1W	90
2	Bomba I -HB- Serie Az	180
3	Bomba III-Sulzer-Ahlstar Gama A	180
4	Bomba II-Qi	180
5	Bomba IV-Sulzer_MCE	180
8	Bomba VII- Pedrollo 4SR8/42	180
6	Bomba VI-PG4MAPTC1500	180
7	Bomba V-LPA3MAPTC1500	180
9	Caldera-ATTSU-RL 200	90
10	Celda de Flotación - HXJQ - XJK SF0,7	120
11	Clamp para bobina Cascade -H25H-Rbp-B001	270
12	Compresor de Aire EKKON - FNC-0012	90
13	Contenedor de Químicos	120
14	Criba Fina-ZSL13	90
15	Criba Gruesa- ZSL87	90
16	Depurador Ciclónico-HDC50	90
17	Despastillador-Fibericer & phi; 450	180
18	Distribuidor de entrada Superior-Sulzer_Salomix TES	360
19	Espesador de Tornillos-ZNX6	90
20	Filtro a discos-ZNP1	90
30	Intercambiador de calor Exothermics SP-DA	180
21	Línea de conversión Automatizada-Xinyun_ XY-TQ-A-A	180
22	Máquina de Papel Higienico-Elitis _ET200	360
23	Pulper- ZDS24	180
31	Quemador wayler RBK 300	180
24	Refinador-ZDP13	180
25	Tanque Agua SPAV 102 M3	180
26	Tanque Mezcla de Químicos - 400 lts	180
27	Torre de Blanqueo -EAS_1193	180
28	Válvula Damper	180
29	Ventilador centrifugo CR-50	180

## 13.2 INSUMOS Y SUMINISTROS

Materia Prima solida		Kg/Hs	Kg/día	Kg/mes	Precio USD\$/kg	Cantidad Empaque	Precio USD\$/día	Precio USD\$/mes	Precio USD\$/año
1	Agente de Desgote, Serie HYDROSOL HYD 755	3,4544	55,270	1.105,40	5,8	25Kg	\$ 320,57	\$ 6.411,32	\$ 76.935,84
2	Agente de Retención, Serie HIMOLOC DR 3000	2,5906	41,450	829,00	6,4	25Kg	\$ 265,28	\$ 5.305,60	\$ 63.667,20
3	Antiespumante Colloids	0,0300	0,480	9,60	4,0	1 Kg	\$ 1,92	\$ 38,40	\$ 460,80
4	Atinoxidante-Monofosfato de Amonio	0,4488	7,180	143,60	35,0	25 Kg	\$ 251,30	\$ 5.026,00	\$ 60.312,00
5	Bisulfito de sodio al 35 %	0,7900	12,640	252,80	14,0	25 Kg	\$ 176,96	\$ 3.539,20	\$ 42.470,40
6	Chormaclear	0,0760	1,216	24,32	45,0	1 Kg	\$ 54,72	\$ 1.094,40	\$ 13.132,80
7	Hojas de oficina, periódico , cartón , etc.	281,2500	4.500,000	90.000,00	0,1377953	1kg	\$ 620,08	\$ 12.401,57	\$ 148.818,90
8	Microbicidas	0,0091	0,146	2,91	4,0	1 Kg	\$ 0,58	\$ 11,65	\$ 139,78
9	Peróxido de Hidrógeno al 70%	1,8800	30,080	601,60	12,7	30 Kg	\$ 381,01	\$ 7.620,27	\$ 91.443,20
10	Release- N-640D	1,5706	25,130	502,60	4,0	1 Kg	\$ 100,52	\$ 2.010,40	\$ 24.124,80
11	Resina- N-03PV094	1,9069	30,510	610,20	2,6	25Kg	\$ 79,33	\$ 1.586,52	\$ 19.038,24
12	Soda cáustica 50% liquida	1,5100	24,160	483,20	14,0	25Kg	\$ 338,24	\$ 6.764,80	\$ 81.177,60
Materia Prima solida		Unid/Hs	Unid/día	Unid/mes	Precio USD\$/Unid	Cantidad Empaque (18cm/unid)	Precio USD\$/día	Precio USD\$/mes	Precio USD\$/año
13	Tubos de Cartón	153,7500	2.460,00	49.200,00	0,027		\$ 65,86	\$ 1.317,17	\$ 15.805,98
<b>TOTALES 1</b>		449,2664	7.188,2616	143.765,2320	147,6	-	\$ 2.656,36	\$ 53.127,29	\$ 637.527,54



Materia Prima líquida	m3/Hs	m3/día	m3/mes	Precio USD\$/m3	Cantidad Empaque	Precio USD\$/día	Precio USD\$/mes	Precio USD\$/año
1 Estearato de sodio	0,0003203535	0,0051256560	0,1025131200	31000,000	20 lt	\$ 158,90	\$ 3.177,91	\$ 38.134,88
2 Oleína saponificada al 50%	0,0000516017	0,0008256265	0,0165125300	45000,000	20 lt	\$ 37,15	\$ 743,06	\$ 8.916,77
3 Pegamento cola Fortex	0,000506	0,008096	0,16192	4625,984252	1 lt	\$ 37,45	\$ 749,04	\$ 8.988,47
<b>TOTALES 2</b>	0,0003719552	0,0059512825	0,1190256500	76000,00	-	\$ 196,05	\$ 3.920,97	\$ 47.051,65
<b>TOTAL (total 1 + total 2)</b>						<b>\$ 2.852,41</b>	<b>\$ 57.048,27</b>	<b>\$ 684.579,18</b>

Según el Banco de la Nación Argentina (BNA) -<http://www.bna.com.ar/>-la cotización del dólar es:

	Compra	Venta
Dólar U.S.A	5,05	5,08



### 13.3 MAQUINAS Y EQUIPOS

	Máquinas	Potencia (KW)	Trabajo (Hs/Día)	Cantidad de Máquinas	Trabajo Total (Hs/Día)	Consumo Diario (KWh/día)	Consumo Mensual (KWh/mes)	Consumo Anual (KWh/año)
1	Maquina de Papel Higienico-Elitis_ET200	1.200,00	14,40	1,00	14,40	17.280,00	345.600,00	4.147.200,00
2	Pulper- ZDS24	280,00	12,00	1,00	12,00	3.360,00	67.200,00	806.400,00
3	Despastillador-Fibericer & phi; 450	37,00	16,00	5,00	80,00	2.960,00	59.200,00	710.400,00
4	Refinador-ZDP13	160,00	16,00	1,00	16,00	2.560,00	51.200,00	614.400,00
5	Criba Gruesa- ZSL87	150,00	16,00	1,00	16,00	2.400,00	48.000,00	576.000,00
6	Caldera-ATTSU-RL 200	153,00	14,40	1,00	14,40	2.203,20	44.064,00	528.768,00
7	Criba Fina-ZSL13	22,00	16,00	6,00	96,00	2.112,00	42.240,00	506.880,00
8	Filtro a discos-ZNP1	8,00	16,00	16,00	256,00	2.048,00	40.960,00	491.520,00
9	Compresor EKKON-FNC-0012	70,00	16,00	1,00	16,00	1.120,00	22.400,00	268.800,00
10	Agitadores-ZTM1W	11,00	16,00	5,00	80,00	880,00	17.600,00	211.200,00
11	Ventilador centrifugo CR-50-01	40,00	14,40	1,00	14,40	576,00	11.520,00	138.240,00
12	Ventilador centrifugo CR-50-02	40,00	14,40	1,00	14,40	576,00	11.520,00	138.240,00
13	Ventilador centrifugo CR-50-03	40,00	14,40	1,00	14,40	576,00	11.520,00	138.240,00
14	Bomba II-Joto-Qi-001	30,00	16,00	1,00	16,00	480,00	9.600,00	115.200,00
15	Bomba II-Joto-Qi-002	30,00	16,00	1,00	16,00	480,00	9.600,00	115.200,00
16	Bomba II-Joto-Qi-003	30,00	16,00	1,00	16,00	480,00	9.600,00	115.200,00
17	Bomba II-Joto-Qi-004	30,00	16,00	1,00	16,00	480,00	9.600,00	115.200,00
18	Espesador de Tornillos-ZNX6	22,50	16,00	1,00	16,00	360,00	7.200,00	86.400,00
19	Quemador wayler RBK 300 -01	20,00	14,40	1,00	14,40	288,00	5.760,00	69.120,00
20	Quemador wayler RBK 300 -02	20,00	14,40	1,00	14,40	288,00	5.760,00	69.120,00
21	Línea de conversión Automatizada-Xinyun_XY-TQ-A-A	15,00	14,40	1,00	14,40	216,00	4.320,00	51.840,00
22	Torre de Blanqueo -EAS_1193	11,00	12,80	1,00	12,80	140,80	2.816,00	33.792,00
23	Tanque Mezcla de Quimicos - 400 lts	11,00	12,00	1,00	12,00	132,00	2.640,00	31.680,00
24	Bomba VII-Pedrollo 4SR 8/42-001	7,50	14,00	1,00	14,00	105,00	2.100,00	25.200,00



25	Celda de Flotación - HXJQ - XJK SF0,7	1,10	16,00	4,00	64,00	70,40	1.408,00	16.896,00
25	Cinta Transportadora -ZIBO_B1400	11,00	3,46	1,00	3,46	38,06	761,20	9.134,40
26	Bomba I -HB- Serie Az-001	1,50	16,00	1,00	16,00	24,00	480,00	5.760,00
27	Bomba I -HB- Serie Az-002	1,50	16,00	1,00	16,00	24,00	480,00	5.760,00
28	Bomba I -HB- Serie Az-003	1,50	16,00	1,00	16,00	24,00	480,00	5.760,00
29	Bomba I -HB- Serie Az-006	1,50	15,46	1,00	15,46	23,19	463,80	5.565,60
30	Bomba III-Sulzer-Ahlstar Gama A-004	0,75	16,00	1,00	16,00	12,00	240,00	2.880,00
31	Bomba III-Sulzer-Ahlstar Gama A-005	0,75	16,00	1,00	16,00	12,00	240,00	2.880,00
32	Distribuidor de entrada Superior-Sulzer_Salomix TES	0,75	16,00	1,00	16,00	12,00	240,00	2.880,00
33	Puente Grúa Forvis-ZD 141-4	7,50	1,33	1,00	1,33	9,98	199,50	2.394,00
34	Bomba I -HB- Serie Az-004	1,50	1,60	1,00	1,60	2,40	48,00	576,00
35	Bomba I -HB- Serie Az-005	1,50	1,60	1,00	1,60	2,40	48,00	576,00
36	Bomba IV-Sulzer_MCE-001	0,75	1,33	1,00	1,33	1,00	19,95	239,40
37	Bomba IV-Sulzer_MCE-002	0,75	1,06	1,00	1,06	0,80	15,90	190,80
38	Bomba III-Sulzer-Ahlstar Gama A-002	0,75	0,45	1,00	0,45	0,34	6,75	81,00
39	Bomba VI-PG4MAPTC1500 - 001	0,37	0,80	1,00	0,80	0,30	5,92	71,04
40	Bomba VI-PG4MAPTC1500 -002	0,37	0,80	1,00	0,80	0,30	5,92	71,04
41	Bomba VI-PG4MAPTC1500 -003	0,37	0,80	1,00	0,80	0,30	5,92	71,04
42	Bomba VI-PG4MAPTC1500 -004	0,37	0,80	1,00	0,80	0,30	5,92	71,04
43	Bomba V-LPA3MAPTC1500-001	0,37	0,80	1,00	0,80	0,30	5,92	71,04
44	Bomba V-LPA3MAPTC1500-002	0,37	0,80	1,00	0,80	0,30	5,92	71,04
45	Bomba III-Sulzer-Ahlstar Gama A-003	0,75	0,35	1,00	0,35	0,26	5,25	63,00
46	Bomba III-Sulzer-Ahlstar Gama A-001	0,75	0,13	1,00	0,13	0,10	2,00	23,94
TOTALES		2.474,82	501,57	78,00	997,57	42.359,69	847.193,87	10.166.326,38



**Consumo de Gas**

Máquinas	Consumo (m3/hs)	Trabajo (Hs/Día)	Cantidad de Máquinas	Trabajo Total (Hs/Día)	Consumo Diario (m3/día)	Consumo Mensual (m3/mes)	Consumo Anual (m3/año)
1 Caldera-ATTSU-RL 200	13,50	14,40	1,00	14,40	194,40	3.888,00	46.656,00
2 Quemador wayler RBK 300	5,91	14,40	2,00	28,80	170,21	3.404,16	40.849,92
<b>TOTALES</b>	<b>19,41</b>	<b>28,80</b>	<b>3,00</b>	<b>43,20</b>	<b>364,61</b>	<b>7.292,16</b>	<b>87.505,92</b>

**Consumo de Agua**

Máquinas	Consumo (m3/hs)	Trabajo (Hs/Día)	Consumo Diario (m3/día)	Consumo Mensual (m3/mes)	Consumo Anual (m3/año)
1 Pulper- ZDS24	3,060	12,00	36,72	734,40	8.812,80
2 Pileta Pulmón 01	7,681	16,00	122,8992	2.457,98	29.495,81
3 Celda de Flotación - HXJQ - XJK SF0,7	5,842	16,00	93,472	1.869,44	22.433,28
7 Caldera-ATTSU-RL 200	0,187	16,00	2,992	59,84	718,08
<b>TOTALES</b>	<b>0,187</b>	<b>60,00</b>	<b>256,0832</b>	<b>5.121,66</b>	<b>61.459,97</b>

Nota: el 40 % del consumo total de agua en el proceso productivo se reutiliza , por lo tanto el consumo real de agua en la planta es :

Consumo Diario (m3/día)	Consumo Mensual (m3/mes)	Consumo Anual (m3/año)
153,64992	3.073,00	36.875,98

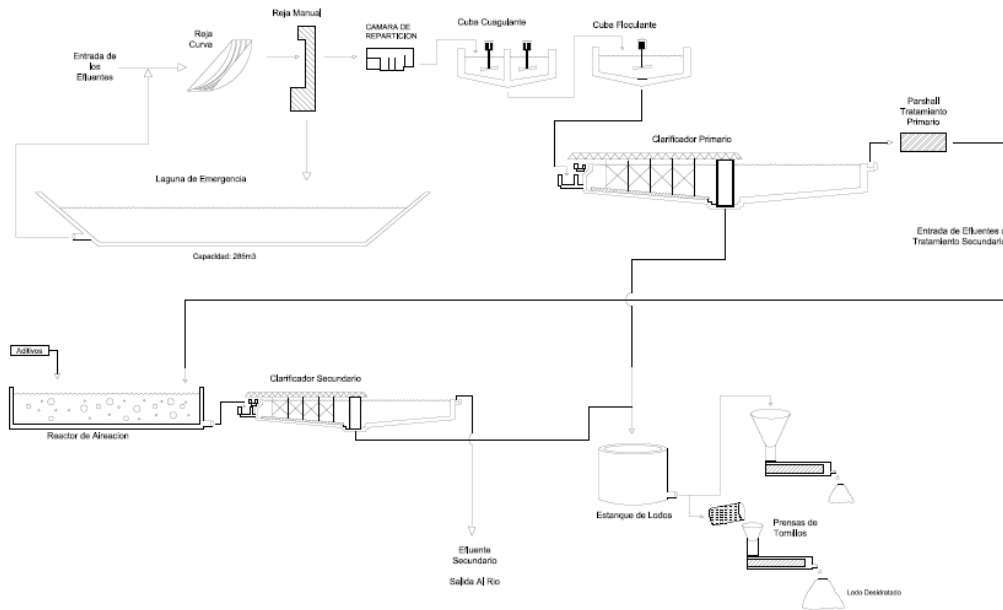
# 14. TRATAMIENTO DE EFLUENTES

## Aguas residuales producidas por el proceso productivo

MILWAL SRL, cuenta con un Sistema de Tratamiento Primario y secundario de aguas residuales. El cual fue dimensionado para tratar un caudal total de efluentes industriales de 20 m<sup>3</sup>/hrs.

Todo el proceso de tratamientos de efluentes principal como de efluentes sanitarios, esta Terciarizado.

### FLWSHEET DEL TRATAMIENTO DE EFLUENTES – ADJUNTO EN ANEXOS



La planta de tratamiento primario ha sido diseñada para remover de los efluentes industriales principalmente sólidos en suspensión. La eliminación de los sólidos se realiza por medio de un proceso físico – químico el cual corresponde a una sedimentación gravitacional con coagulación y floculación química y una etapa de desaguado de los lodos generados por medio de prensas de banda y de tornillo. El tratamiento primario permite disminuir la turbiedad, los sólidos en suspensión y parte de la demanda bioquímica de oxígeno (DBO).

## 14.1 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO PRIMARIO

El sistema de tratamiento primario comienza por una Reja curva, la cual impide la entrada de elementos sólidos que puedan dañar los equipos de tratamiento. Este procedimiento contiene un sistema de limpieza automático, cuando la reja curva se obstruye, el efluente comienza a acumularse y a tomar nivel, el cual por medio de un bypass pasa el efluente pasa por la reja manual y alimenta a un vertedero de seguridad que desvía el caudal a una laguna de emergencia. Esta laguna es estanca y cuenta con un volumen de 285 m<sup>3</sup> cuya capacidad permite cubrir los efluentes industriales de dos turnos a plena carga.

Es aquí donde la cámara de repartición cumple su función, la cual comprende un vertedero triangular que permite la medición de caudal. Cuando el efluente toma nivel, éste es desviado desde el vertedero de seguridad hasta una laguna de emergencia. Durante la caída del vertedero se produce la dosificación del Sulfato de Aluminio el cual se utiliza, cuando el pH del agua es débilmente ácido, neutro o débilmente alcalino, el aluminio precipita arrastrando las partículas en suspensión, dejando el agua transparente, esto evita la formación de gérmenes y algas. El cual tiene un sistema de dosificación de reactivos propio, poli electrolito (para la clarificación y para la deshidratación de lodos). Se cuenta con una fosa que recibe eventuales drenajes de las cubas de reactivos, efluente del desgrasador del turbocirculator y agua de lluvia del patio de lodos. Los drenajes son conducidos a la entrada de la planta de tratamiento primario para su procesamiento.

Luego a dicho efluente se le agrega coagulantes en una cuba de mezclado rápido (para lograr una mejor aglutinación de los sólidos y mejor eficiencia del decantador) y floculantes en una cuba de mezclado lento (para lograr una mejor eficiencia en el espesamiento y prensado de los lodos), con esto se aumenta la eficacia del clarificador, los cuales se adiciona por medio de inyecciones poli electrolitos.

El Clarificador primario, es donde se produce la primera floculación química y una extracción de lodos primarios que son enviados a un estanque de mezcla donde se juntan los lodos primarios, aproximadamente 570 Kg/día base seca y los lodos secundarios aproximadamente 160 Kg/día base seca.

La eficiencia del tratamiento primario en la reducción de DBO<sub>5</sub> es > 30 % .

Dentro del clarificador existen unos barredores de espesamiento los cuales, permiten acumular los lodos dentro del clarificador y espesarlos hasta concentraciones requeridas en la deshidratación mecánica. Los lodos generados son enviados al clarificador mediante un

barredor de fondo. Desde el clarificador los lodos son recirculados o llevados a la fosa de fangos y luego al tanque de acumulación.

En el Tanque de acumulación es donde se acumulan por un tiempo reducido los lodos de pequeño tamaño. El tanque de acumulación cuenta con un distribuidor de aire para agitación. Los lodos son luego bombeados a la prensa deshidratadora. La prensa está conformada por una cuba cilíndrica a la cual ingresa el lodo y donde se produce el primer espesamiento a través de una grilla vertical que asegura la auto limpieza. El lodo luego ingresa a una cámara de filtrado y posteriormente a extrusión. Tanto el agua filtrada como la de lavado son recicladas y descargada a la entrada del sistema de tratamiento. Por otro lado, el lodo deshidratado es conducido a una playa de almacenamiento de lodos secos.

El agua clarificada es conducida a la canaleta Parshall donde se realiza la medición del caudal del efluente tratado, que es descargado al curso receptor.

## **14.2 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO SECUNDARIO.**

La planta de tratamiento de residuos sólidos también cuenta con un sistema de tratamiento secundario, tratamiento mediante lodos activos, el cual corresponde a un tratamiento aeróbico con cultivo en suspensión. El objetivo del mismo es eliminar la materia orgánica y coloidal disuelta en el efluente a tratar.

El sistema de tratamiento será construido para tratar un caudal de 285 m<sup>3</sup>/día.

El proceso se inicia incorporando urea y ácido fosfórico al reactor biológico, que consiste en una unidad donde el efluente y los lodos (microorganismos) son mezclados para producir la reacción biológica. El proceso requiere inyección de oxígeno para activar las bacterias y facilitar el contacto de la materia orgánica y los microorganismos. De esta manera, la unidad cuenta con un sistema de aireación en el fondo donde se produce el proceso de digestión de la materia orgánica presente en el RIL por medio de microorganismos. La cantidad de nutrientes (urea y ácido fosfórico) añadidos es proporcional a la cantidad de flujo y carga orgánica que posee el RIL.

A continuación del reactor se ubica un clarificador/sedimentador secundario donde el efluente es sedimentado, separando los sólidos de los líquidos y obteniéndose un efluente clarificado. Este proceso se realiza concentrando los lodos por gravedad. La finalidad de esta unidad es conseguir un efluente clarificado con un mínimo de sólidos suspendidos y asegurar la masa de lodo activo requerida para el tratamiento. Esta unidad permite

retornar lodos al reactor biológico a fin de mantener la masa óptima y enviar el excedente de lodos secundarios a un estanque de mezcla de lodos primario y secundario.

La eficiencia del sistema de lodos activados propuesto, con respecto a la reducción de la DBO<sub>5</sub>, es de aproximadamente 93 %.

El sistema de tratamiento secundario también se compone de sistemas de recirculación y purga de lodos. El sistema de recirculación bombea los lodos concentrados desde el sedimentador secundario hacia el estanque de aireación para mantener una adecuada población biológica en el proceso, el sistema de purgas, en tanto, permite remover el exceso de microorganismos y así controlar parámetros operacionales en el proceso.

El exceso de lodo que surge del lodo secundario purgado es enviado mediante bombas al estanque de lodos primario para su tratamiento y posteriormente a las prensas de tornillo del sistema de tratamiento primario.

## 14.3 CALIDAD DEL AGUA

### CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

**Temperatura:** La temperatura del agua residual urbana es bastante uniforme a lo largo del año. Varía entre unos 15 °C en invierno y 20 °C durante el verano.

**Sólidos Totales:** Los resultantes al evaporar toda el agua de una muestra de agua residual. No nos dice la naturaleza ni la forma en que se encuentran en el agua.

**Sólidos Disueltos:** Son los que atraviesan los filtros.

**Sólidos en suspensión (SS):** son los sólidos que quedan retenidos en los filtros.

**SS sedimentables:** es la fracción de SS capaz de separarse del agua residual por sedimentación. Se usa para calcular las dimensiones de sedimentadores y decantadores. Además, constituyen una medida de la calidad del fango que se depositará durante la decantación.

**SS no sedimentables:** el resto de los sólidos en suspensión.

Además, es importante la distinción entre sólidos orgánicos e inorgánicos.

**Sólidos orgánicos:** Contienen carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno, fósforo, potasio y azufre (proteínas, hidratos de carbono, grasas, etc.) que se degradan y descomponen por medio de reacciones químicas o acciones enzimáticas de microorganismos. Pueden ser

utilizados como alimento por las bacterias, que de esta forma estabilizan el fango en la línea correspondiente.

Sólidos inorgánicos: son sustancias minerales, inertes y no degradables, algunas de las cuales son beneficiosas para los microorganismos y algunas otras perjudiciales e inhibidoras de reacciones.

### CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS

Materia orgánica: Su eliminación es el objetivo más importante del tratamiento de depuración del agua residual, pues la materia orgánica es la responsable de la degradación apreciada en corrientes de agua receptoras de estos efluentes. Los microorganismos que la utilizan consumen oxígeno, por lo que su concentración en el agua disminuye dificultando así la vida animal.

Dentro de la materia orgánica se puede distinguir entre distintos tipos de compuestos, más o menos complejos, y por tanto de tiempos de degradación más o menos largos.

Desde el punto de vista de la depuración se usan unas medidas que nos dan una idea acerca del oxígeno necesario para la estabilización de la materia orgánica. Estas medidas son la demanda bioquímica de oxígeno a los cinco días (DBO5) y la demanda química de oxígeno (DQO), que defino a continuación:

DBO5: cantidad de oxígeno necesaria para estabilizar biológicamente la materia orgánica del agua, incubada durante cinco días a 20 °C. Reproduce el consumo de oxígeno en el medio natural.

DQO: oxígeno necesario para oxidar químicamente la materia orgánica del agua. Este valor es mayor que la DBO5 porque se oxida también la materia orgánica que no es atacada por los microorganismos.

La relación entre DBO5 y DQO nos da una idea de la biodegradabilidad de la materia orgánica del agua. También nos indica la importancia de los vertidos industriales dentro de las aguas residuales.

BIODEGRADABILIDAD DE LAS AGUAS RESIDUALES:

<b>DBO5/DQO 0,2</b>	<b>Poco biodegradable</b>
<b>0,2 &lt; DBO5/DQO 0,4</b>	<b>Biodegradable</b>
<b>DBO5/DQO &gt;0,4</b>	<b>Muy biodegradable</b>

- **Materia inorgánica:** Muchas de estas materias tienen gran repercusión en la tratabilidad del agua por medios biológicos, por lo que se analizan para tener una idea acerca de la marcha del proceso o para eliminarlas o neutralizarlas antes del vertido final.
- **O<sub>2</sub> disuelto:** es crucial para la estabilización de la materia orgánica. Cuando el consumo excede el aporte de oxígeno se produce una situación de anaerobiosis y es necesario airear para que el proceso no se detenga.
- **pH:** Es importante determinarlo, pues los microorganismos presentan una tolerancia pequeña a los cambios de pH. Para el tratamiento biológico el rango de pH adecuado es 6,5-8,5. Para pH fuera de este rango se producen inhibiciones de los procesos biológicos.
- **Nutrientes:** Se refiere a los elementos químicos usados como alimento por los microorganismos. Los más importantes son el fósforo y el nitrógeno (ver gráfico, pág. 7), pues son los que se usan en mayor cantidad. Sus valores no deben ser muy altos a la salida de la depuradora, puesto que podrían provocar la eutrofización del arroyo receptor.

#### CÁLCULO DE LA D. B. O. Y LA D. Q. O.

El cálculo se efectúa determinando el contenido de oxígeno de una muestra de agua y lo que queda después de un tiempo determinado (se toman 5 días como medida estándar) de otra muestra semejante conservada durante este período a una temperatura dada (20° C) en un recipiente cerrado, fuera del contacto del aire y en la oscuridad, en orden a evitar el aporte de oxígeno por fotosíntesis. La diferencia entre los dos contenidos representa la D. B. O. en 5 días (D. B. O. 5.) La prueba de la D. B. O. presenta algunas limitaciones: no señala la presencia de sustancias orgánicas difícilmente biodegradables (aceites, ciertos tipos de detergentes, etc.) En 5 días, el proceso de degradación de la materia orgánica no está concluido (por ejemplo, son necesarios 21 días, en el caso de las aguas residuales domésticas, para lograr una oxidación biológica óptima.) Los valores de la D. B. O., por tanto, son inferiores a los de la D. B. O. última. Además la presencia de ciertas sustancias tóxicas para los microorganismos responsables de la demanda de oxígeno en las aguas, hace que los valores de la D. B. O. hallados sean menores de los que teóricamente corresponderían. Todo lo anterior indica que la D. B. O. proporciona una medida sólo aproximada de la materia orgánica biodegradable presente en las aguas residuales. De todos modos, es uno de los parámetros indicadores de la calidad del agua hoy en día más utilizados. (Tomado de "Diccionario de la naturaleza: Hombre, Ecología, Paisaje".)

No se ha encontrado texto alguno en el que se describa el cálculo de la D. Q. O., pero se supone que se llevará a cabo mediante valoraciones químicas, comparando los resultados con medidas estándares.

Las unidades en las que se miden son gramos de oxígeno / metros cúbicos de agua o en el equivalente miligramos de oxígeno / litros de agua. Por lo que sus dimensiones físicas son

$$\text{MASA/VOLUMEN} = \text{M/V.}$$

$$\frac{\text{gO}_2 \text{mgO}_2}{\text{m}^3 \text{H}_2\text{O} \text{ l H}_2\text{O}}$$

La diferencia es que los gramos o miligramos de oxígeno se refieren, en el caso de la D. B. O., a los requeridos por la degradación biológica de la materia orgánica; mientras que en el caso de la D. Q. O. representan los necesarios para la degradación química de la materia orgánica.

El parámetro de color no está considerado en la norma, pero debido al tipo de proceso es un indicador visual muy importante del grado de descontaminación que se vierte al río, generando un impacto negativo en la población.

En la siguiente tabla se consideraron aquellos parámetros que poseen mayor importancia respecto al impacto que generan.

Parámetros	Límite de Descarga	% Reducido .PTRA
Temperatura	45 °C	-
pH	5,0-12 pH	-
Carbono orgánico	N.E.	50
AOX	< 100 mg/l	15-65
Compuestos orgánicos (fenoles clorados, guayacoles, catecoles, y vanillins)	< 2,0 mg/l	20-100
DBO	< 200 mg/l	93
DQO	< 700 mg/l	82
SS	< 100 mg/l	96

Fuente: Elaboración propia.

Los límites de descarga los obtuvimos de Límites fijados por la legislación Argentina “Límites Transitoriamente tolerados en el vertido Disposición 79179/90, Anexo B” y la fuente de los porcentajes de reducción de dichos parámetros producidos por la planta de tratamiento es el libro “ **Waste Treatment in the Process Industries** “editado por Lawrence K. Wang, Yung-Tse Hung, Howard H. Lo y Constantine Yapijakis.

## 14.4 TRATAMIENTO EFLUENTE SANITARIO

También la planta, cuenta con un sistema de tratamiento para efluentes sanitarios, los cuales se dividen del efluente industrial previamente descrito, dicho efluente sanitario posee su propia planta depuradora.

La planta depuradora comienza con un colector principal, el cual recoge los efluentes de los sanitarios tanto de la parte industrial como la administrativa, además de las diferentes cocinas distribuidas a en toda la planta. El colector conduce el efluente hacia la planta depuradora, la primera etapa se llama Filtrado, en la cual el agua residual pasa por un filtro o enrejado metálico que impide el paso de restos, basura y objetos de gran tamaño. El ripio y la arena que transportan las aguas residuales se depositan en coladeros especiales y después se extraen.

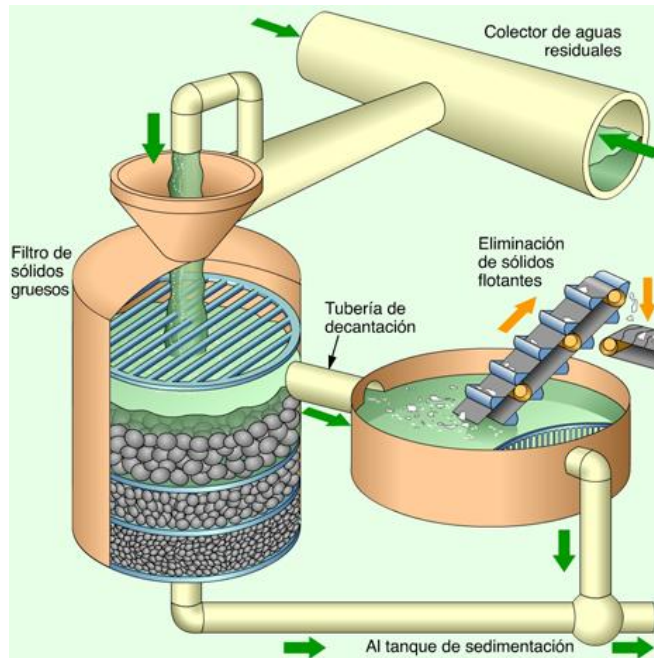


Imagen N°24 – Ilustración Primera etapa del tratamiento Sanitario

A continuación se dejan reposar las aguas residuales en un tanque de gran tamaño, llamado sedimentador. De este modo, el material sólido se deposita en el fondo del tanque, formando lodo. El lodo pasa entonces a un tanque de descomposición, en cuyo interior hay bacterias que se alimentan del lodo y liberan un gas llamado metano este proceso es llamado Tratamiento Biológico. Las aguas residuales conducen a los lechos de filtrado.

El líquido que queda se extrae por medio de bombas y se envía a los lechos de filtrado, donde unos brazos giratorios pulverizan las aguas residuales sobre los lechos de filtrado, compuestos por varias capas de grava cubierta de cieno (lodo blando).

Se filtran las partículas más finas en un tamizado final y se vierte el agua al río.

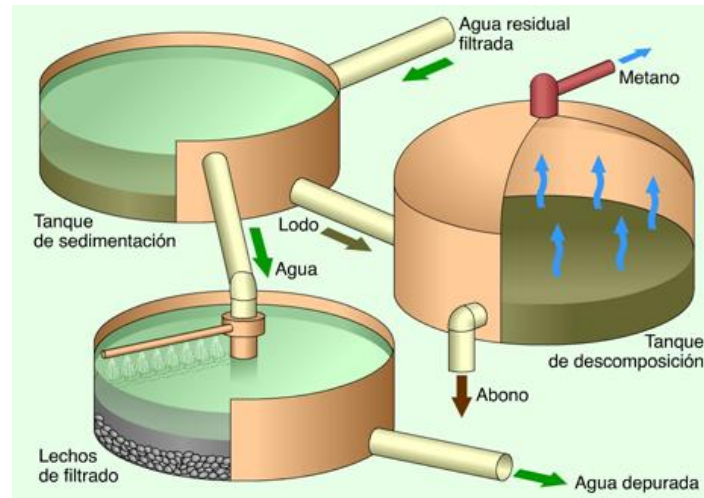


Imagen N°25 – Ilustración Segunda etapa del tratamiento Sanitario

Está claro que los procesos de depuración no son suficientes y todos debemos colaborar a administrar correctamente el agua, un recurso escaso y preciado, reduciendo, en la medida de nuestras posibilidades, su consumo y evitando su contaminación.

## 14.5 PLANO DE LA PLANTA

Anexo:

- Instalaciones sanitarias
- Instalaciones eléctricas
- Plano general de la planta
- Lay out del proceso.
- Vista de frente
- Vista lateral
- Corte longitudinal

## 14.6 FLOWSHEET

Se encuentra ubicado en los anexos

---

# 15. ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA Y DEL RECURSO HUMANO

## 15.1 TIPO DE EMPRESA:

El tipo de empresa que se eligió es el de una sociedad de Responsabilidad Limitada, quedando así: "MILWAL S.R.L."

Una sociedad de responsabilidad limitada (SRL) o sociedad limitada (SL) es un tipo de sociedad mercantil en la cual la responsabilidad está limitada al capital aportado, y por lo tanto, en el caso de que se contraigan deudas, no se responde con el patrimonio personal de los socios. |

Las participaciones sociales no son equivalentes a las acciones de las sociedades anónimas, dado que existen obstáculos legales a su transmisión. Además, no tienen carácter de "valor" y no puede estar representada por medio de títulos o anotaciones en cuenta, siendo obligatoria su transmisión por medio de documento público que se inscribirá en el libro registro de socios. Se constituye en escritura pública y posterior inscripción en el registro mercantil, momento en el que adquiere personalidad jurídica. En Argentina una SRL está limitada a un máximo de 50 socios.

La gestión y administración de la empresa se encarga a un órgano social. Este órgano directivo está formado por la Junta General y por los administradores, que son los que administran la empresa.

### Administradores

La administración se puede confiar a un solo administrador (administrador único), a dos administradores (solidarios o mancomunados) o a un Consejo de Administración (tres o más administradores). En el caso de que haya dos administradores, éstos serían solidarios si bastara con la actuación de uno de ellos para llevarse a cabo cualquier gestión. Si, por el contrario, es necesaria la actuación de ambos, se habla de administradores mancomunados. El Consejo de Administración podrá delegar todo o algunas de sus facultades en uno o varios de sus miembros, que tomará la denominación de Consejero

Delegado, debiéndose determinar el modo y limitaciones en que se ejercerán esas facultades.

Los administradores deben cumplir una serie de requisitos:

- No podrán dedicarse, por cuenta ajena, al mismo género de comercio que constituya el objeto de la sociedad, salvo aprobación de la Junta General.
- Ejercerán el cargo durante el período de tiempo que se señale en los estatutos (que podrá ser indefinido) y podrán ser destituidos en cualquier momento por la Junta General, incluso aunque este punto no estuviese incluido en el orden del día.
- Para llevar a cabo las cuentas anuales deberán seguir las normas de las sociedades de responsabilidad limitada.
- No es necesario que sean socios de la empresa, aunque los estatutos podrán establecer lo contrario, incluso otra serie de requisitos.

#### **Derecho de los Socios**

Cada uno de los socios de una sociedad limitada tiene una serie de derechos. Entre ellos se encuentran los siguientes:

- Derecho a participar en el reparto de beneficios y en el patrimonio de la sociedad en caso de liquidación.
- Derecho de tanteo en la adquisición de las participaciones de los socios salientes.
- Derecho a participar en las decisiones sociales y a ser elegidos como administradores.
- Derecho de información en los períodos establecidos en las escrituras.
- Derecho de obtener información sobre los datos contables de la Sociedad.

#### **Ventajas:**

- Los socios responden sólo con bienes aportados o que se comprometieron a aportar al momento de la constitución.
- Mayores posibilidades de acceso al crédito.
- Algunos tipos societarios son requisitos indispensables para el acceso a determinadas licitaciones públicas.

- Fácil acceso y egreso de socios e inversores por medio de la compraventa de acciones o cuotas.

### Pasos para la inscripción

- **1. Nombre**

Una vez elegido el nombre de la sociedad, debe verificarse que esté disponible a través de una búsqueda en la IGJ o en el Registro Público de Comercio del lugar, y en tal caso, presentar una “Reserva” de dicho nombre, válida por treinta días (puede ser renovada por otros 30 días).

- **2. Constitución**

Se constituye con la firma de un contrato entre los socios por medio del cual se crea la sociedad y se aprueban los estatutos sociales. Al igual que en el caso de las SA, conviene que los documentos sean preparados por un profesional. El contrato se puede hacer mediante Escritura Pública o por Instrumento Privado certificando las firmas de los socios. La presencia del Escribano es necesaria en ambos casos.

- **3. Trámites previos**

Publicar un edicto en el Boletín Oficial; pagar una Tasa de Constitución y efectuar un depósito de por lo menos el 25% del capital inicial en el banco que corresponda al lugar de inscripción (no hay capital inicial mínimo exigido, pero éste debe ser razonable). Por último, obtener un dictamen precalificado de un abogado o escribano, con firma certificada por su colegio profesional, que asegure que el Contrato Social esté bien realizado.

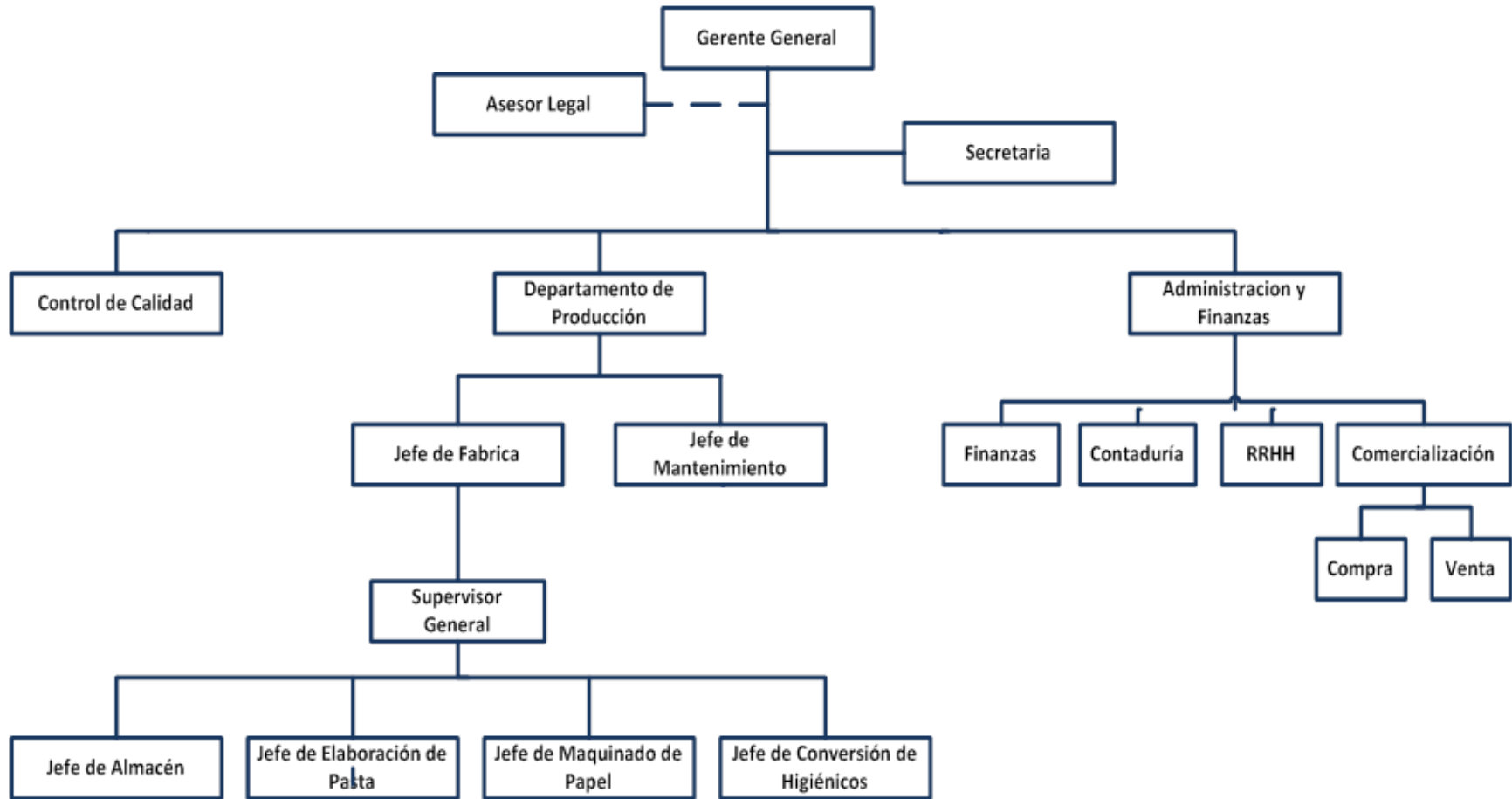
- **4. Inscripción**

Junto con un formulario especial que se compra y se hace sellar, se presenta toda la documentación en la autoridad que corresponda (ver punto 1). Si la autoridad de control no formula observaciones que puedan ser contestadas, declara inscrita la sociedad.

- **5. Trámites posteriores**

Una vez inscrita, se puede retirar el depósito del 25% del capital, comprar y rubricar los Libros Societarios y contables e inscribir la sociedad a la AFIP

### 15.2 ORGANIGRAMA



## 15.3 DEFINICIONES DE ROLES Y FUNCIONES

### Gerente General:

#### *1 persona*

Tiene la responsabilidad general de administrar los elementos de ingresos y costos de una compañía. Esto significa que un gerente general usualmente vela por todas las funciones de mercadeo y ventas de una empresa, así como las operaciones del día a día. Frecuentemente, el gerente general es también responsable de liderar y coordinar las funciones de la planificación estratégica.

Entre sus funciones pueden estar:

- Designar todas las posiciones gerenciales.
- Realizar evaluaciones periódicas acerca del cumplimiento de las funciones de los - diferentes departamentos.
- Planear y desarrollar metas a corto y largo plazo junto con objetivos anuales y entregar las proyecciones de dichas metas para la aprobación de los gerentes corporativos.
- Coordinar con las oficinas administrativas para asegurar que los registros y sus análisis se están ejecutando correctamente.
- Crear y mantener buenas relaciones con los clientes, gerentes corporativos y proveedores para mantener el buen funcionamiento de la empresa.

### Asesor Legal:

#### *1 persona*

El Asesor Legal se encarga de brindar la información jurídica a nuestra empresa para la resolución de asuntos que tienen que ver con la aplicación de las leyes, normativas, reglamentos en cualquier materia del Derecho. MILWAL S.R.L terciariza esta tarea por un profesional que se dedique a este rubro.

## **Secretaria:**

### ***1 persona***

#### Funciones:

- Reclutar las solicitudes de servicios por parte del departamento de servicio al cliente.
- Hacer una evaluación periódica de proveedores para verificar el cumplimiento y - servicios de estos.
- Recibir e informar asuntos que tenga que ver con el departamento correspondiente para que todo estemos informados y desarrollar bien el trabajo asignado.
- Atender y orientar al público que solicite los servicios de una manera cortés y amable para que la información sea más fluida y clara.
- Hacer y recibir llamadas telefónicas para tener informado a los jefes de los compromisos y demás asuntos.
- Obedecer y realizar instrucciones que le sean asignadas por su jefe.

## **Departamento de Producción:**

***1 Jefe de Fábrica + 1Jefe De Mantenimiento + 1 Supervisor General+ 1 Jefe de Almacén + 1 Jefe de elaboración de Pasta+ 1 Jefe de maquinado de papel+ 1 Jefe de conversión de higiénicos + 20 operarios.***

El área de producción, también llamada área o departamento de operaciones, manufactura o de ingeniería, es el área o departamento de un negocio que tiene como función principal, la transformación de insumos o recursos (energía, materia prima, mano de obra, capital, información) en productos finales (bienes o servicios).

## **Departamento de Administración y Finanzas:**

### ***1 Jefe de Finanzas + 1 Jefe de Contaduría + 1 de RRHH + 1 Compras + 1 Ventas***

Es la responsabilidad de la División de Administración y Finanzas la de administrar las actividades económico-financieras, de ejecución presupuestaria, de captación y registro de ingresos, facturación, cobranza y auditoría fiscal, específicamente, la División tiene responsabilidad para:

- Asegurar la exactitud, oportunidad y simplicidad de las operaciones contables de la Empresa.
- Brindar con calidad y eficiencia, apoyo logístico a las diferentes dependencias de la Corporación.
- Contar con adecuados registros de información que reflejen el comportamiento financiero de la institución
- Salvaguardar de manera eficiente y eficaz, el patrimonio de la Empresa.

Diseñar estrategias para mejorar la recaudación de impuestos sobre bienes inmuebles y demás servicios en relación al valor de la propiedad en todo aspecto.

Disponer de registros actualizados que permitan la toma de decisiones.

De esta manera también en dicho departamento, se toman decisiones en cuanto al Personal, incorporación y despidos, Comercialización de productos (Compra- Venta), Limpieza, jardinería, entre otros.

## **Jefe Control De Calidad**

### ***1 persona***

Son todos los mecanismos, acciones, herramientas que realizamos para detectar la presencia de errores. La función del control de calidad existe primordialmente como una organización de servicio, para conocer las especificaciones establecidas por la ingeniería del producto y proporcionar asistencia al departamento de fabricación, para que la producción alcance estas especificaciones. Como tal, la función consiste en la recolección y análisis de grandes cantidades de datos que después se presentan a diferentes departamentos para iniciar una acción correctiva adecuada.

Todo producto que no cumpla las características mínimas para decir que es correcto, será eliminado, sin poderse corregir los posibles defectos de fabricación que podrían evitar esos costos añadidos y desperdicios de material.

Para controlar la calidad de un producto se realizan inspecciones o pruebas de muestreo para verificar que las características del mismo sean óptimas. El único inconveniente de estas pruebas es el gasto que conlleva el control de cada producto fabricado, ya que se eliminan los defectuosos, sin posibilidad de reutilizarlo. Función Principal -Esta asegura de que sus productos o servicios cumplan con los requisitos mínimos de calidad.

## **Jefe de Fábrica**

### **1 Persona**

Se ocupa de supervisar el personal, del proceso de producción y las materia primas. Implica saber sobre cómo administrar el personal haciendo equilibrio con los sindicatos

La carrera mejor sería ingeniero industrial.

El jefe de producción debe conocer muy bien el proceso de fabricación de su planta. Las maquinarias con las que se trabaja, las normativas de seguridad e higiene a cumplir. Además de lo que ya te mencionaron sobre distribución almacenamiento del producto, como así también sobre el abastecimiento de las materias primas necesarias en el proceso.

## **Jefe de Mantenimiento**

### **1 persona**

EL gerente de mantenimiento es el encargado de que el equipo funcione adecuadamente, para esto se deben elaborar programas de mantenimiento preventivo de tal manera que no afecte la producción ya que se deben parar las máquinas. Para esto existen ya paquetes de cómputo que facilitan la programación. Actualmente está entrando una filosofía llamada Mantenimiento Preventivo Total que trata de imitar a la Filosofía de Calidad Total.

## **Jefe de Finanzas**

### ***1 persona***

La actividad de este departamento es crucial en el funcionamiento de la empresa, puesto que en él se toman decisiones de gran importancia, en función de los análisis de datos complejos y diversos: situación macroeconómica, evolución de los mercados, apuntes contables, etc.

El nivel de acierto en este tipo de decisiones acabará determinando el rumbo que tomará la empresa a nivel de eficacia y eficiencia.

Las funciones más importantes del departamento financiero pueden dividirse en tres grandes grupos:

#### 1- Análisis de datos financieros.

El objetivo de esta función es transformar los datos financieros, de manera que puedan utilizarse en el posicionamiento óptimo de la empresa.

Funciones basada en el análisis de datos financieros. Basándose en el estudio de estos datos se debe, entre otras cuestiones:

- Efectuar futuros planes de financiamiento.
- Determinar la capacidad productiva idónea de la empresa.
- Elegir los mejores planes de financiamiento adicional.

#### 2- Determinación de la estructura de activos de la empresa.

Fijación del valor de los activos. Desde el departamento financiero se determina la composición, es decir, el valor de los activos (circundantes y fijos) de la empresa.

Una vez fijado el valor, hay que planificar una política idónea de adquisición, mantenimiento o venta, por estar obsoletos o ser poco productivos, de dichos valores.

#### 3- Determinación del pasivo.

Esta función se ocupa del pasivo de la empresa. Se deben tomar las decisiones más adecuadas en cuanto a financiación a corto y largo plazo de la empresa. Es un área muy importante, puesto que afecta a la rentabilidad y liquidez general de la compañía.

## **Jefe de Contaduría**

### ***1 Persona***

Se encarga de instrumentar y operar las políticas, normas, sistemas y procedimientos necesarios para garantizar la exactitud y seguridad en la captación y registro de las operaciones financieras, presupuestales y de consecución de metas de la entidad, a efecto de suministrar información que coadyuve a la toma de decisiones, a promover la eficiencia y eficacia del control de gestión, a la evaluación de las actividades y facilite la fiscalización de sus operaciones, cuidando que dicha contabilización se realice con documentos comprobatorios y justificativos originales, y vigilando la debida observancia de las leyes, normas y reglamentos aplicables.

## **Jefe de RRHH**

### ***1 Persona***

El departamento de administración de recursos humanos juega un rol importante dentro de la empresa debido a que es el encargado de todo el proceso que se refiere a los trabajadores, desde el momento en que se contratan hasta que en algunos casos son despedidos. Pasando así por el reclutamiento y la entrevista.

Es también quien supervisa que la relación entre la organización y los trabajadores sea la adecuada para que exista una armonía en el ambiente laboral. Consecuentemente todos puedan realizar o sean capaces de hacer sus labores de manera correcta para la obtención de óptimos resultados.

Al ser éste el responsable del bienestar del capital intelectual, es quien propone el reparto de incentivos con el fin de motivarlo. Debe ser transparente al implementarlos para que no exista la mal interpretación de un aumento salarial y pensar que es favoritísimo, de éste modo no existirán mal entendidos.

La capacitación forma parte importante del desarrollo de los trabajadores, por lo que debe de ser constante, dándole mejor calidad de vida y de trabajo. La empresa al dar el servicio de capacitación cuenta con personal preparado y esto le brinda ventaja competitiva.

## **Jefe de Comercialización**

### ***1 Jefe de Compras + 1 Jefe de Ventas***

Desde el punto de vista del marketing, la comercialización incluye, la planificación y control de los bienes y servicios que favorecen el desarrollo adecuado del producto, para asegurar que el mismo este en el lugar adecuado, en el momento oportuno y en el precio y en las cantidades requeridas, que garanticen ventas rentables a través del tiempo.

Para la persona responsable del departamento de comercialización, la misma abarca la planificación del producto, como así también la gestión de ventas del mismo.

Para el comerciante mayorista y para el minorista, se incluyen la selección de productos que solicita el consumidor (lo cual incluye, tareas de estudios de mercado).

Forma parte fundamental de las tareas de comercialización, el asegurarse disponer de los suficientes stocks de mercancías, en los momentos oportunos, en los lugares adecuados y en las condiciones de precio y distribución acordes a las necesidades del mercado.

La comercialización de los bienes o servicios que una empresa ofrece al mercado, es una tarea global que abarca una serie de tareas secuenciales, entre las cuales se destacan:

- a) Las compras: ya sea de materias primas, si es una empresa productora de bienes, o la compra de productos finales, si es una empresa comercializadora de bienes o servicios.
- b) Las ventas: vale decir, la promoción, propaganda, colocación, distribución, mantenimiento, etc. de nuestros bienes o servicios, a nuestros clientes inmediatos, a los efectos de que estos los usen o los vuelvan a comercializar de manera oportuna.
- c) Manejo de los stocks de mercancías: lo cual incluye la ubicación y almacenamiento de los mismos, como así también, el manejo de los pedidos y entregas de los mismos, por los canales de distribución correspondientes, en las condiciones y características comprometidas.



### 15.4 ROLES Y CANTIDAD DE OPERARIOS

Personas en un turno de 8hs.	Descripción de Tareas y Roles de Cada operario
<b>Portería / Seguridad</b>	Trabaja 8hs. De corrido y está encargado de controlar el ingreso y egreso de personas y camiones a la empresa.
<b>Operario 1</b>	Se encarga de mantener el orden y un control en el almacén de materia prima y del Manejo de auto elevador, para acomodar los fardos de 750kg.
<b>Operario 2</b>	Se encarga del ingreso de la MP al pulper, cortado de precintos, esto le lleva aproximadamente unos 13 minutos por cada 42 minutos de pulpeo, también se encarga de la limpieza y orden de esa zona. Otra tarea que tiene es la de agregar los químicos necesarios al pulper.
<b>Operario 3</b>	Se encarga del control de Aditivos de (Celdas de Flotación, Torre de Blanqueo y Secador Yankee). Y del control de los contenedores de rechazos.
<b>Operario 4</b>	Control y Limpieza de la máquina de papel. También se encargara del traslado de la bobina jumbo de la máquina de papel a la línea de conversión por medio del puente grúa.
<b>Operario 5</b>	Encargada del monitoreo Del sistema de control distribuido. (Automatización).
<b>Operario 6</b>	Control desde el inicio de la etapa de conversión, incluyendo el sistema de envoltura del paquete de 4 unidades de 30mts. De papel higiénico ya terminados.
<b>Operario 7</b>	Sistema de envoltura en los plásticos de 3mtsX1, 2mts de los 60 paquetes de 4 unidades cada uno, para luego ser acomodados en los pallet en donde se apilan 3 filas de los mismos.
<b>Operario 8</b>	Se encarga de mantener el orden y un control en el almacén de producto terminados y del Manejo de auto elevador para acomodar los pallets con el producto y para la carga del mismo a los camiones que vengan a retirar mercadería.
<b>Operario 9</b>	Encargado de suministros y aprovisionamiento de maquinarias.
<b>TOTAL DE PERSONAS POR TURNO DE 8HS.</b>	<p>En total tenemos 10 operarios que trabajan en un solo turno.</p> <p>En el segundo turno , que también es de 8hs. Se repetirán estas tareas y la cantidad de operarios.</p> <p>Dándonos un total de 20 operarios en los dos turnos.</p>

## **15.5 DEFINICIÓN DE TURNOS**

La empresa MILWALS.R.L., para cubrir la demanda planteada deberá trabajar dos turnos diarios de 8 hs., estos incluye a los operarios que son los encargados de la producción.

Mientras las otras personas (Área Administrativa) trabajaran un solo turno de 8hs. diarias, los cuales serán distribuidos de la mejor manera requerida, buscando siempre que no haya tiempo ocioso para aprovechar al máximo la productividad de la misma.

La Empresa trabajara de días lunes a sábados, durante todos los días del Año.



### 15.6 DEFINICIÓN DE SALARIOS

Cargo dentro de la Empresa	Personas	Salario neto	Aportes	Salario bruto	Total	1,5%(aguinaldo+plus vacaciones)	Total Anual
Gerente General	1	\$ 15.000	\$ 6.000	\$ 21.000	\$ 21.000	\$ 31.500	\$ 283.500
Secretaria	1	\$ 5.200	\$ 2.080	\$ 7.280	\$ 7.280	\$ 10.920	\$ 98.280
Jefe de Control de Calidad	1	\$ 7.000	\$ 2.800	\$ 9.800	\$ 9.800	\$ 14.700	\$ 132.300
Jefe de Fabrica	1	\$ 7.000	\$ 2.800	\$ 9.800	\$ 9.800	\$ 14.700	\$ 132.300
Jefe de Finanzas	1	\$ 7.000	\$ 2.800	\$ 9.800	\$ 9.800	\$ 14.700	\$ 132.300
Jefe de Contaduría	1	\$ 7.000	\$ 2.800	\$ 9.800	\$ 9.800	\$ 14.700	\$ 132.300
Jefe de RRHH	1	\$ 7.000	\$ 2.800	\$ 9.800	\$ 9.800	\$ 14.700	\$ 132.300
Supervisor General	1	\$ 7.000	\$ 2.800	\$ 9.800	\$ 9.800	\$ 14.700	\$ 132.300
Encargado de Compras	1	\$ 7.000	\$ 2.800	\$ 9.800	\$ 9.800	\$ 14.700	\$ 132.300
Encargado de Ventas	1	\$ 7.000	\$ 2.800	\$ 9.800	\$ 9.800	\$ 14.700	\$ 132.300
Jefe de Almacén	1	\$ 7.000	\$ 2.800	\$ 9.800	\$ 9.800	\$ 14.700	\$ 132.300
Jefe de Elaboración de Pasta	1	\$ 7.000	\$ 2.800	\$ 9.800	\$ 9.800	\$ 14.700	\$ 132.300
Jefe de Maquinado de Papel	1	\$ 7.000	\$ 2.800	\$ 9.800	\$ 9.800	\$ 14.700	\$ 132.300
Asesor Legal	1	\$ 7.000	\$ -	\$ 7.000	\$ 7.000	\$ -	\$ 84.000
Jefe de Mantenimiento	1	\$ 7.000	\$ 2.800	\$ 9.800	\$ 9.800	\$ 14.700	\$ 132.300
Jefe de Conversión de higiénicos	1	\$ 7.000	\$ 2.800	\$ 9.800	\$ 9.800	\$ 14.700	\$ 132.300
Operario	20	\$ 5.200	\$ 2.080	\$ 7.280	\$ 145.600	\$ 218.400	\$ 1.965.600
<b>Total</b>	<b>36</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>\$ 308.280</b>	<b>-</b>	<b>\$ 4.151.280</b>

---

## 16. SEGURIDAD DEL TRABAJO Y DEL MEDIO AMBIENTE

Las actividades de la industria papelera conllevan un importante movimiento de materiales característicos de la misma tales como: pasta, papel recuperado, producto terminando en bobinas etc. que precisan de la utilización de diversos equipos de trabajo como carretillas, transpaletas o palas cargadoras con los que se realizan operaciones de carga/descarga, transporte, almacenamiento y apilado de estos materiales.

Por lo que la MILWAL S.R.L. cumple con todos los requisitos contemplados en la ley 19.587 respecto a la higiene y seguridad en el trabajo previniendo cualquier tipo de riesgo asociado.

### Consideraciones especiales en:

#### **Almacenamiento de materias primas y producto terminado**

Por lo que respecta a los tipos de almacenamientos utilizados nos encontramos con espacios asignados para el almacenamiento de materias prima y papel recuperado en el interior de las instalaciones, donde se realizan almacenamientos en bloque y la mercancía se apila por alturas.

Para los productos intermedios y terminados, rechazos, bobinas y especiales, se asignan espacios en el interior de las instalaciones, “bajo techo”, donde se almacenan en contenedores.

El almacenamiento de productos terminados se realiza en edificios cerrados.

#### **Sobre el modo de almacenamiento de la MP:**

El apilado en altura de los fardos se realizará manteniendo la verticalidad. Se recomienda colocar el fardo superior de la pila ligeramente montado entre dos columnas, para dar mayor estabilidad al conjunto.

No se deben apilar fardos de distinto tamaño en una misma hilera, los fardos con tamaños fuera de los habituales serán acopiados en una zona diferenciada de la pila extremo.



Imagen N°: Foto de Muestra de apilamiento de fardos.

Se dispondrán pasillos principales, destinados a la circulación de camiones, con una anchura mínima recomendada de 6 metros.

Se dispondrán pasillos secundarios, destinados a la circulación de máquinas de carga y descarga, con una anchura mínima de 4,5 metros.

En la zona de descarga de camiones, queda definida una anchura mínima de 16 metros, que asegura un área suficiente para las maniobras, tanto de las máquinas de carga y descarga, como de los camiones.

### **Apilamientos**

El método de apilamiento presenta la ventaja de no necesitar de elementos auxiliares, como estanterías, para realizar el almacenamiento permitiendo un mayor aprovechamiento de la superficie. Entre las condiciones a considerar para evitar la caída de los materiales almacenados podemos indicar:

- Superficies, suelos con pendientes o irregulares.
- Sobrecarga de la pila.
- Falta de verticalidad de la pila.
- Tiempo de almacenamiento.
- Características de los elementos a apilar como:
  - Dimensiones.
  - Deterioro, por ejemplo de los alambres y flejes y/o humedad
  - Falta de resistencia.
  - Utilización de pallets.

No obstante, por estabilidad de los apilamientos, se recomienda que la altura de los apilamientos no sobrepase los 5 metros.



Imagen N°: Ilustración a una muestra de cómo deben ser apiladas los fardos de MP.

En el caso de que alguna bala llegue deteriorada, con alambres rotos o sin la adecuada compresión la misma debe ser almacenada sin apilar de manera que no se comprometa la estabilidad del apilamiento.

Los fardos poseen 1m<sup>3</sup> de tamaño y pesan 750Kg.

Para el almacenamiento de los fardos de papel recuperado es necesario que las mismas sean de tal manera que se garantice la estabilidad, no solo durante el transporte si no, en el almacenamiento a la vez que una correcta manipulación posterior en los centros de trabajo.

### **Circulación**

En este apartado se incluyen aquellos aspectos directamente relacionados con el tránsito de vehículos y su incidencia en la seguridad, por lo que en muchos casos tiene un carácter complementario de los apartados ya descritos, dedicados a la señalización de vías de circulación, protecciones, utilización de máquinas de servicio, etc.

Las curvas se diseñarán teniendo en cuenta un radio de 13 metros.

En las bifurcaciones o cruces se instalarán señales de pare y se deberá establecer una prioridad de paso señalizándose adecuadamente.

### **Plan Contra Incendio**

En MILWAL S.R.L lo que se implementó para controlar la posibilidad de que se genere un incendio fue:

- Rociadores automatizados en todas las zonas (Almacenamiento, Producción, Administración y Servicios). Dándole mucha importancia a las zonas de

almacenamiento que son las más peligrosas ya que en ellas se encuentra mucho material inflamable.

- Matafuegos en todas las zonas, según lo establecido por la ley de higiene y seguridad.
- Mangueras con alta presión de agua ubicadas en todas las zonas según la ley de higiene y seguridad.
- Todas las aéreas cuenta con sus respectivas salidas de emergencia.

Se realizaran capacitaciones cada cierto periodo de tiempo a todas las personas que trabajen en la empresa, con el fin de que las mismas estén aptas para cualquier ocasión.

### **Otras Medidas Implementadas**

- La distribución de la planta está diseñada de manera en que las áreas de servicio y administración estén alejadas del sector de producción, por el cual se evita la contaminación sonora provocada por las máquinas que mayor ruido producen, como ser el pulper.
- La caldera se encuentra aislada fuera de la nave de producción, debido a la alta temperatura que esta genera.

### **Inspecciones**

#### **Tipos de Inspecciones a realizar:**

1-Inspección visual diaria: El personal del almacén detectara anomalías fácilmente visibles como: largueros y/o bastidores deformados, falta de verticalidad de la instalación (longitudinal y/o transversal), agrietamientos del suelo, ausencia de placas de nivelación, rotura de anclajes, ausencia de clavijas de seguridad, unidades de carga deterioradas, ausencia de placas de señalización de características, daños en la losa, etc. En el caso de anomalías se procederá a su inmediata reparación o reposición.

2- Inspección semanal: El responsable del almacén verificará la verticalidad de la estructura y de todos los componentes de los niveles inferiores (1° y 2°), con notificación, calificación y comunicación de daños.

3- Inspección mensual: El responsable del almacén, realizara además de lo indicado para la inspección semanal, la verticalidad de la instalación de todos los niveles y aspectos generales de orden y limpieza del almacén, con notificación, calificación y comunicación de daños.

4- Inspección anual por experto. Sera realizada por personal independiente, competente y experimentado en esta actividad; con notificación, calificación y comunicación de daños.

### Listado de riesgos de la planta

Posibles Riesgos	Lugares o Acciones	Medidas Tomadas
Atrapamientos, Golpes y/o cortes producidos por maquinas con partes móviles no protegidas (sin resguardos)	Cintas Transportadoras, Pulper, Cribas, empacadoras	Cumplimiento de medidas de seguridad, Uso de dispositivos de protección (cubiertas, Barreras, Resguardos), Disponer de pulsadores de parada de emergencia.
Colisiones y atropellos con equipos de transporte	Vehículos, Auto elevadores	Circulación de peatones y vehículos por zonas separadas, Correcta señalización, Anchura suficiente en las vías de circulación, delimitar zonas de descarga y de almacenamiento,
Proyección o desprendimiento de Partículas	Pulper, Cribas	Utilizar gafas protectoras,
Caídas de Altura	Escaleras, Altillos, Almacенamientos elevados	Colocar en altillos barandas protectoras, Instalar escaleras fijas o móviles bien aseguradas
Caídas en el mismo plano	Suelos sucios o resbaladizos, Obstáculos en los pasos, Falta de iluminación, Escalones	Eliminar la suciedad, papeles, grasas y obstáculos contra los que se pueda tropezar. Señalizar desniveles y escalones, Mantener las vías de acceso y los pasos perfectamente iluminados
Caída de objetos	Autos elevadores. Pallets	Prestar atención a la capacidad de carga. Ubicar y fijar cargamento correctamente. Informar acerca del uso correcto
Electrocución debido al contacto eléctrico, directo o indirecto.	Partes de tensión de máquinas. Cables, conductores. Sistema de alumbrado.	Realizar control visual antes de comenzar a trabajar. Uso de sistemas de puesta a tierra en combinación con interruptores diferenciales. Examinar periódicamente la instalación por personal especializado. Evitar contacto con humedad

Exposición a fuentes de ruido	Pulper, Cribas, Caldera, Maquina de papel	Aislar las fuentes de ruido de fuentes de trabajo. Utilizar equipos de protección individual. Uso de paredes y techo de revestimiento que absorban ruidos
Incendios	Sólidos inflamables. Instalación Eléctrica. Presencia de focos de ignición (cigarrillos, chispas).	Prohibido fumar en todo el recinto sujeto a riesgo. Disponer de extintores, sistemas de alarma y sistemas de detección. Señalizar y dejar libre salidas de emergencias. Realizar periódicamente simulacros de evacuación.
Trabajos realizados con mucha carga o malas posiciones	Alzado de carga. Posición inclinada.	Utilizar medios de transporte auxiliares. Respetar cargas máximas según edad y sexo. Posibilitar cambios de postura y descansos durante el trabajo en una postura forzada.
Malas condiciones Medioambientales en el lugar de trabajo	Demasiado calor o frio en el lugar de trabajo. Corrientes de aire. Aire del local demasiado seco	Proporcionar ropa de protección adecuada. Aislar el calor y la humedad. Realizar pausas de descanso cuando el cuerpo este sometido a mucho calor en el ambiente.
Iluminación en el lugar de trabajo	Insuficiente o excesiva. Inadecuada para la tarea. Parpadeante.	Adecuar la intensidad de la iluminación a las exigencias visuales de la tares. Medir la intensidad de iluminación en cada puesto de trabajo. Iluminación uniforme. Evitar presencia de reflejos en la tarea.
Posibles explosiones	Calderas	Se construye una sala de calderas separadas de la nave de producción, la cual cuenta con una cubierta ligera pensada para ceder fácilmente si ocurre una explosión, sin afectar muros ni estructura anexas a la sala.
		Además de un riguroso mantenimiento

Vibraciones	Calderas	La caldera se ubica sobre una banquina de concreto de 15 cm de ancho, perfectamente nivelada, la cual ayuda a no transmitir vibraciones durante su funcionamiento.
Generación de Gases Tóxicos	Calderas	Las salas de calderas requieren de una especial atención con las ventilaciones.
		Requiere gran cantidad de aire para su correcto funcionamiento. Por lo tanto, se dispense de una abertura inferior y otra superior con las dimensiones calculadas según lo que indica la normativa
Fallas en calderas	Calderas	Se dispone un agua clara, libre de sólidos en suspensión, para su funcionamiento.
		Mantenimiento continuo, especial atención en la válvula de alivio de presión
		Sistema de desagües a lo largo de la sala de calderas, por posibles derrames.
Exposición a superficies calientes	Calderas	La caldera se encuentra físicamente ubicada en el medio de la sala de calderas con una separación de más de 1,5 mts a las paredes. Además posee una jaula protectora en áreas calientes.
	Quemadores, sopladores, intercambiador de calor	Dichos equipos se encuentran en el exterior, únicamente con un techo, lo cual ayuda a su óptima ventilación, además de una jaula que impide el acceso a toda persona que no corresponda a dicho sector.

# LISTADO DE PRODUCTOS QUÍMICOS

Durante la fase de operación de la planta utilizaremos sustancias químicas tanto peligrosas como no peligrosas, las cuales detallamos en la siguiente tabla:

Sustancias No Peligrosas	Sustancias Peligrosa
Agente de Desgote, Serie HYDROSOL HYD 755	Bisulfito de sodio al 35 %
Agente de Retención, Serie HIMOLOC DR 3000	Peróxido de Hidrógeno al 70%
Antiespumante Colloids	Soda cáustica 50% liquida
Atinoxidante-Monofosfato de Amonio	Gas Natural
Estearato de sodio	
Chormaclear	
Microbicidas	
Oleína saponificada al 50%	
Release- N-640D	
Resina- N-03PV094	

Fuente: Tabla de elaboración propia

A continuación detallamos la ficha de datos de seguridad (FDS o MSDS), en la cual indicamos las particularidades y propiedades de las 4 sustancias peligrosas utilizadas en la fase de producción.

## PERÓXIDO DE HIDROGENO CON CONCENTRACIÓN ENTRE 60 - 73%

### A- Características

- Nombre químico: Peróxido de hidrógeno,
- Sinónimos: Agua oxigenada, Dióxido de hidrógeno, hidroperóxido
- Fórmula: H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>

### B-Datos De Riesgos A La Salud.

- Inhalación: Dolor de garganta. Tos. Vértigo. Dolor de cabeza. Náuseas. Jadeo.
- Piel: Corrosivo. Manchas blancas. Enrojecimiento. Quemaduras cutáneas. Dolor.
- Ojos: Corrosivo. Enrojecimiento. Dolor. Visión borrosa. Quemaduras profundas graves

-Ingestión: Dolor de garganta. Dolor abdominal. Distensión abdominal. Náuseas. Vómitos.

### **C-Manipulación**

- Operar en un lugar bien ventilado.
- Manipular alejado de fuentes de calor.
- Manipular lejos de productos incompatibles.
- Prohibir cualquier contacto con materias orgánicas.
- Utilizar equipos de materiales compatibles con el producto.
- Antes de toda operación, pasivar los circuitos de las tuberías y de los aparatos según el procedimiento recomendado por el productor.
- No poner jamás en el recipiente de almacenamiento porciones inutilizadas del producto.
- Prever la disponibilidad de agua en previsión de un accidente.
- El equipo utilizado sólo puede servir para el producto.

### **D-Medidas De Lucha Contra Incendios**

- Medios de extinción apropiados: Agua en grandes cantidades, agua pulverizada.
- Medios de extinción inapropiados: Ninguna reserva.

## **BISULFITO DE SODIO AL 35 %**

### **A- Características**

- Nombre químico: sulfito ácido de sodio, pirosulfito de sodio, pirosulfito sódico
- Nombre común: solución de bisulfito de sodio
- Formula química:  $\text{NaHSO}_3$

### **B- Datos De Riesgos A La Salud.**

- Irritación piel: puede ser causa de irritación
- Irritación ojos: puede causar dolor e irritación

- Respiración: causa dolor e irritación de garganta, es severamente irritante para el tracto gastrointestinal. Al tener contacto con los ácidos gástricos se genera dióxido de azufre
- Efectos De Sobre-Exposición: Causa Irritación Severa En Piel, Ojos, Garganta Y Tracto Gastrointestinal

### C- Manejo

- Los vapores son más pesados que el aire y pueden extenderse por el suelo. Pueden formar mezclas explosivas con el aire. Evitar la creación de concentraciones del vapor en el aire, inflamable o explosivo; evitar concentraciones del vapor superiores a los límites de exposición durante el trabajo. El preparado sólo debe utilizarse en zonas en las cuales se hayan eliminado toda llama desprotegida y otros puntos de ignición. El equipo eléctrico ha de estar protegido según las normas adecuadas.
- El preparado puede cargarse electrostáticamente: utilizar siempre tomas de tierra cuando se trasvase el producto. Los operarios deben llevar calzado y ropa antiestáticos, y los suelos deben ser conductores.
- Mantener el envase bien cerrado, aislado de fuentes de calor, chispas y fuego. No se emplearan herramientas que puedan producir chispas.
- Evitar que el preparado entre en contacto con la piel y ojos. Evitar la inhalación de vapor y las nieblas que se producen durante el pulverizado.
- En la zona de aplicación debe estar prohibido fumar, comer y beber.
- Cumplir con la legislación sobre seguridad e higiene en el trabajo.

### D- Medidas De Lucha Contra Incendios

- Medio de extinción: agua, anhídrido carbónico, polvo químico seco. En caso de incendios más graves también espuma resistente al alcohol y agua pulverizada. No usar para la extinción chorro directo de agua.
- Procedimientos especiales para combatir el fuego: se recomienda el uso de equipo de respiración autónomo y ropa protectora.
- Riesgos inusuales de fuego y explosión: no combustible. En caso de incendio pueden formarse vapores tóxicos de  $SO_2$



## **SODA CAUSTICA LIQUIDA AL 50%**

### **A- Características**

- Nombre Químico: Hidróxido De Sodio
- Fórmula Química: NAOH
- Componente: Hidróxido De Sodio

### **B- Datos De Riesgos A La Salud.**

- Inhalación:
  - Exposición a corto plazo: irritación (posiblemente grave), quemaduras, edema pulmonar.
  - Exposición prolongada: a nuestro saber, no se conocen efectos
- Contacto con la piel:
  - Exposición a corto plazo: irritación (posiblemente grave), quemaduras
  - Exposición prolongada: dermatitis
- Contacto con los ojos:
  - Exposición a corto plazo: irritación (posiblemente grave), quemaduras, daño a los ojos, ceguera.
  - Exposición prolongada: disturbios visuales
- Ingestión:
  - Exposición a corto plazo: irritación (posiblemente grave), quemaduras, náusea, vómitos
  - Exposición prolongada: a nuestro saber, no se conocen efectos.

### **C- Manejo**

- Evite respirar el vapor o la niebla.
- No permita que entre en contacto con los ojos, la piel o la indumentaria.
- Lávese minuciosamente después de manipular.
- Al mezclar, agregue el agua lentamente para reducir el calor generado y las salpicaduras.

#### D- Medidas De Lucha Contra Incendios

- Peligros de fuego y explosión: riesgo insignificante de fuego
- Medio de extinción: use agentes de extinción apropiados para fuego circundante.
- Combate del fuego: si puede hacerlo sin riesgo, retire el recipiente del área de incendio. Enfríe los recipientes con agua
- Sensibilidad a impacto mecánico: no sensible
- Sensibilidad a descarga estática: no sensible
- Punto de inflamación: no inflamable



#### GAS NATURAL

##### A- Características

- Nombre del producto: Gas Natural Licuado
- Fórmula química CH<sub>4</sub>
- Nombre IUPAC: Metano

##### B- Datos De Riesgos A La Salud.

- El Gas es extremadamente inflamable. Temperatura del líquido muy baja  $-160^{\circ}$  C, peligro de quemaduras por congelación. El gas arde con llama casi invisible. Forma mezclas explosivas con el aire (especialmente en proporciones metano/aire de 1:10).
- La vaporización del producto produce nubes de vapor blanco. Los vapores desprendidos del líquido son muy fríos y se comportan como un gas pesado (1,5 veces más que el aire), extendiéndose a nivel del suelo, hasta que se calienta a unos  $-104^{\circ}$  C, entonces se hace más ligero que el aire.
- Cuando el líquido entra en contacto con el agua, se forma hielo y un sólido blanco que se evapora rápidamente.

### **C- Manejo**

Utilizar prendas de protección personal adecuadas por tratarse de un producto extremadamente frío. Evitar el contacto con la piel. No aplicar agua sobre el producto. No fumar ni tener puntos de ignición cercanos cuando se manipule el producto. Utilizar equipos de trabajo y herramientas anti chispas.

### **D- Medidas De Lucha Contra Incendios**

- Riesgos específicos: La exposición al fuego de recipientes puede causar la explosión de los mismos.
- Productos de combustión: CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O y CO (en deficiencia de aire y altas temperaturas)
- Medios de extinción adecuados Refrigerar la zona afectada por la radiación con agua pulverizada. NO arrojar agua en chorro sobre el derrame líquido. Cuando se decida apagar el incendio, utilizar polvo químico seco.
- Equipo de protección En espacios confinados utilizar equipos de respiración personal para la actuación en autónoma de presión positiva. Trajes de aproximación incendios en las inmediaciones del incendio.

---

## 17. IMPACTO AMBIENTAL

### Indicadores de impacto

Se ha considerado que el medio ambiente, tendrá una mayor o menor capacidad de acogida del proyecto en estudio y que de alguna manera se evalúa, a partir de estudiar los efectos que causan las acciones identificadas sobre los principales factores ambientales.

Asimismo, se observó que el entorno está constituido por elementos y procesos interrelacionados, los cuales pertenecen a los siguientes sistemas

Medio:

- Físico
- Medio Socioeconómico

Estos a su vez se dividen en subsistemas:

Medio Físico:

- Factores Bióticos
- Factores Abióticos

Medio Socioeconómico:

- Factor Social
- Factor Económico

A cada uno de estos subsistemas pertenecen una serie de componentes ambientales susceptibles de recibir impactos considerados como Indicadores de Impacto , los cuales son entendidos como los elementos, cualidades y procesos del entorno que pueden ser afectados por el proyecto, es decir, por las acciones impactantes consecuencia de éste.

Por consiguiente se realizó la identificación de factores ambientales, con la finalidad de detectar aquellos aspectos del Medio Ambiente cuyos cambios, motivados por las distintas acciones del proyecto en sus sucesivas etapas (Construcción, Operación y Mantenimiento), supongan modificaciones positivas o negativas de la calidad ambiental del mismo.

**Criterios de impactos ambientales**

Para evaluar cualitativamente la dimensión de las alteraciones que podrían producirse como consecuencia del proyecto y determinar así el nivel de impacto, se considerarán los criterios y aspectos de valoración siguientes:

Criterio	Descripción	Rango
<b>C-Carácter</b>	Define las acciones o actividades de un proyecto, como benéficas o adversas.	Adverso
		Benéfico
<b>I-Intensidad</b>	Expresa la importancia relativa de las consecuencias que incidirán en el alteración del componente	Muy Alta
		Alta
		Media
		Baja
<b>E-Extensión</b>	Define la magnitud del área afectada por el impacto, entendiéndose como la superficie relativa donde se reside el impacto	Regional
		Local
		Puntual
<b>DU-Duración</b>	Corresponde a una medida temporal, que permite evaluar en el período durante el cual, las repercusiones serán sentidas o resentidas en el elemento afectado.	Permanente (>10 años)
		Larga (5 a 10 años )
		Media (3 a 4 años )
		Corta (< 2 años)
<b>DE-Desarrollo</b>	Califica el tiempo que el impacto tarda en desarrollarse completamente, es decir, califica la forma cómo evoluciona el impacto, desde que inicia y se manifiesta hasta que se hace presente plenamente como todas sus consecuencias.	Muy rápido(< 1 mes)
		Rápido(1 a 6 meses )
		Medio (6 a 12 meses)
		Lento (12 a 24 meses)
		Muy lento ( >24 a meses)
<b>R-Reversibilidad</b>	Evalúa la capacidad que tiene el componente de revertir el efecto.	Irreversible
		Parcialmente Reversible
		Reversible
<b>RO-Riesgo de Ocurrencia</b>	Califica la probabilidad de que el impacto ocurra debido a la ejecución de las actividades del proyecto.	Cierto
		Muy probable
		Probable
		Poco probable
<b>CA-Calificador Ambiental</b>	Es la expresión numérica de la interacción o acción conjugada de los criterios o factores que fueron explicados anteriormente. El valor obtenido de la calificación ambiental se aproxima al entero más cercano, y entrega un rango global de la importancia del impacto $CA=C*RO*(I+E+DU+DE+R) / 5.$	No significativo (0-3)
		Medianamente Significativo (4-7)
		Significativo (8-10)

**Identificación de impactos**

El proceso para la identificación de los impactos ambientales que provocará la ejecución del proyecto, se describe de la siguiente manera:

Se inicia con la elaboración de lista de chequeo, en la cual, se consideró principalmente las actividades del proyecto que generarán un impacto en el ambiente, generándose la siguiente lista para cada una de las estructuras que conforman la misma.

Listado de actividades en las etapas de construcción, operación y mantenimiento de la Planta de papel higiénico.

Etapa	Actividad
Construcción	Transporte de materiales Finos
	Cimentación
	Edificación de obra civil
	Montaje de equipos de procesos
	Limpieza general de la obra
	Servicios Higiénicos de los trabajadores
	Destintado
Operación	Máquina de papel
	Conversión
	PTAR de proceso
	Caldera
	Servicios Sanitarios
Mantenimiento	Limpieza y mantenimiento de las instalaciones de la planta y los equipos.

Una vez que se definieron los factores ambientales y las actividades que se realizarán en las diferentes etapas del proyecto para la planta, a continuación se describen los impactos ambientales identificados que provocará el proyecto.

En la siguiente tabla se observa cada uno de los impactos generados, la valoración y mitigación de los mismos en las diferentes etapas del proyecto.



***Identificación de impactos para la etapa de construcción.***

Factor Ambiental	Indicador Ambiental	Actividad	Descripción del Impacto General	Valoración del impacto	Mitigación del impacto
Aire	Calidad del aire por partículas	Transporte de materiales finos.	*Generación de partículas suspendidas y levantamiento de partículas de polvo a la atmósfera.	Carácter del impacto: Adverso Intensidad: : Medio Extensión: Puntual Duración : Corta Desarrollo: Medio Reversibilidad: Reversible Riesgo de ocurrencia: Cierto Calificación Ambiental: No significativo	*Para evitar el levantamiento de las partículas de polvo y facilitar la compactación deberá humedecer continuamente el terreno.  *Los acarrees se deberán realizar en camiones cubiertos con lonas.
	Calidad del aire por gases	Trasporte de materiales finos Cimentación Edificación de la obra civil	*Emisiones de humos y gases, provenientes de los escapes de los vehículos del contratista, proveedores, etc. *Los niveles de ruido que se genera por la maquinaria y equipos, podrían ser altos y variables.	Carácter del impacto: Adverso Intensidad: Alta Extensión: Puntual Duración : Corta Desarrollo: Lento Reversibilidad: Reversible Riesgo de ocurrencia: Cierto Calificación Ambiental: Medianamente significativo	*Solicitar automotor nuevo o que esté verificado.  *Los vehículos y maquinaria deberán contar con un documento que acredite la realización de mantenimiento de la máquina.
Suelo	Características Físicas /compactación	Cimentación Edificación de la obra civil	*Se generara la compactación total del sitio en donde se ubicará las instalaciones de la planta, siendo este uno de los objetivos de la construcción.	Carácter del impacto: Adverso Intensidad: Muy Alta Extensión: Puntual Duración : Permanente Desarrollo: Muy Lento Reversibilidad: irreversible Riesgo de ocurrencia: Cierto Calificación Ambiental: Medianamente significativo	*No existe medida de mitigación, debido a que este impacto adverso es irreversible e irrecuperable.



Agua	Agua Superficial	Servicio higiénico de los trabajadores	*Generación de agua residuales	Carácter del impacto: Adverso Intensidad: Media Extensión: Puntual Duración : Corta Desarrollo: Lento Reversibilidad: Reversible Riesgo de ocurrencia: Cierto Calificación Ambiental: No significativo	*Se colocarán baños portátiles y se contará con un programa de limpieza.
	Agua Subterránea	Cimentación	*Las actividades de cimentación provocaran que la infiltración de agua pluvial sea modificada , en cuanto a sus patrones de drenaje por efecto del agua de lluvia	Carácter del impacto: Adverso Intensidad: Media Extensión: Puntual Duración : Corta Desarrollo: Muy Lento Reversibilidad: Irreversible Riesgo de ocurrencia: Cierto Calificación Ambiental: Medianamente significativo	*No existe medida de mitigación, debido a que este impacto adverso es irreversible e irrecuperable.
Fauna	Fauna existente	Cimentación Edificación de la obra civil	*El ruido provocado por la maquinaria y equipos, provocaran que la escasa fauna presente en el sitio no se acerque al predio.	Carácter del impacto: Adverso Intensidad: Media Extensión: Puntual Duración : Corta Desarrollo: Medio Reversibilidad: Parcialmente Reversible Riesgo de ocurrencia: Muy probable Calificación Ambiental: No significativo	*En el caso de encontrar fauna cerca de la obra se deberá evitar la apropiación, captura, tráfico o muerte de los animales hallados en la zona por parte del personal contratado.



Paisaje	Calidad Visual	Cimentación Edificación de la obra civil	*Cambios visuales por el desarrollo del proyecto, que no son desagradables, debido a que la zona donde se ubicara el proyecto, presenta terrenos agrícolas.	Carácter del impacto: Adverso	*No hay medida de mitigación ya que es inevitable la transformación del paisaje natural.
		Intensidad: Alta			
		Extensión: Puntual			
		Duración : Corta			
		Desarrollo: Lento			
		Reversibilidad: Irreversible			
		Riesgo de ocurrencia: Cierto			
Calificación Ambiental: Medianamente significativo					
Residuos	Residuos no peligrosos	Cimentación Edificación de la obra civil Limpieza general de la obra	*Residuos urbanos correspondientes a los desechos de comida (refrigerios) y envolturas de alimentos o envases de bebidas de los trabajadores .Generación de residuos sólidos de manejo especial como: bolsas de papel, trozos de madera, clavos, alambre , etc.	Carácter del impacto: Adverso	*Los residuos urbanos se deberán colocar en los contenedores debidamente rotulados, para que sean transportados y dispuestos en empresas autorizadas y contratadas para dichos fines.
		Intensidad: Media			
		Extensión: Puntual			
		Duración : Corta			
		Desarrollo: Lento			
		Reversibilidad: Reversible			
		Riesgo de ocurrencia: Cierto			
Calificación Ambiental: No significativo					
Residuos	Residuos peligrosos	Edificación de la obra civil Limpieza general de la obra	*Residuos peligrosos generados por posibles derrames de aceite , grasas o pinturas , como es el caso de : trapos o estopas impregnados de aceite , grasas , etc.	Carácter del impacto: Adverso	*Se deberán colocar en contenedores con tapa y bajo techo, los productos sobrantes se tendrán forzosamente que entregar mediante manifiesto de entrega transporte y recepción de residuos peligrosos a la empresa responsable.
		Intensidad: Media			
		Extensión: Puntual			
		Duración : Corta			
		Desarrollo: Lento			
		Reversibilidad: Reversible			
		Riesgo de ocurrencia: Cierto			
Calificación Ambiental: No significativo					



<b>Socio-económico</b>	<b>Económico : Empleo</b>	Cimentación Edificación de la obra civil Limpieza general de la obra Transporte de materiales finos. Montaje de los equipos de proceso Servicios Higiénico de los trabajadores	*Demanda de mano de obra que permitirá que se genere un beneficio económico para los trabajadores que se contratarán.	Carácter del impacto: Benéfico Intensidad: Alta Extensión: Local Duración : Corta Desarrollo: Lento Reversibilidad: Parcialmente Reversible Riesgo de ocurrencia: Cierto Calificación Ambiental: Medianamente significativo	*El personal deberá tener capacitación en las medidas de seguridad e higiene. También deberá contar con el equipo de protección personal de acuerdo al riesgo.
	<b>Social : Infraestructura</b>	Cimentación Edificación de la obra civil Transporte de materiales finos. Montaje de los equipos de proceso	*Este tipo de obra requerirá la introducción de infraestructura , por lo que el propio diseño de la planta no disminuirá los servicios ya existentes en la zona(energía eléctrica, agua potable, entre otros)	Carácter del impacto: Benéfico Intensidad: Alta Extensión: Puntual Duración : Corta Desarrollo: Lento Reversibilidad: Irreversible Riesgo de ocurrencia: Cierto Calificación Ambiental: Medianamente significativo	*No existe ninguna medida de mitigación, ya que es inevitable la introducción de infraestructura.



**Identificación de impactos para la etapa de Operación y mantenimiento.**

Aire	Ruido	Destintado Máquina de Papel Conversión PTRA de proceso	*Generación de ruido ocupacional proveniente del funcionamiento de las máquinas.	Carácter del impacto: Adverso	*Realizar estudio de ruido ocupacional, perimetral para confirmar que no afecta a la población aldeana de acuerdo a las normas	
				Intensidad: : Muy alta		
				Extensión: Puntual		
				Duración : Permanente		
				Desarrollo: Muy Lento		
				Reversibilidad: Parcialmente Reversible		
	Riesgo de ocurrencia: Cierto	*Proporcionar equipos de protección personal.				
	Calificación Ambiental: Medianamente significativo					
	Calidad del aire por gases		Caldera	*Emisiones a la atmosfera de: óxido de nitrógeno y exceso de aire de combustión.	Carácter del impacto: Adverso	*Para la minimización de las emisiones a la atmósfera se llevará a cabo un sistema de mantenimiento preventivo de la caldera, en la eficiencia del quemado del combustible.
					Intensidad: : Muy alta	
					Extensión: Puntual	
					Duración : Permanente	
Desarrollo: Muy Lento						
Reversibilidad: Parcialmente Reversible						
Riesgo de ocurrencia: Cierto	*Realizar análisis de emisiones a la atmosfera para las calderas.					
Calificación Ambiental: Medianamente significativo						
Agua		Agua Superficial	Servicio Sanitarios Destintado Máquina de Papel	*Generación de agua residuales proveniente de las oficinas, servicios y planta.* Generación de aguas residuales de los procesos de destintado y Máquina de papel.	Carácter del impacto: Adverso	*Se contará con un planta de tratamiento de aguas residuales para las aguas provenientes de sanitarios y cocina, y con una planta de tratamiento de aguas residuales para las aguas provenientes del proceso de destintado y máquina de papel, por lo que se procurará que el agua residual del proceso se reutilice en mayor cantidad.
					Intensidad: : Mediana	
					Extensión: Puntual	
					Duración : Permanente	
	Desarrollo: Muy Lento					
	Reversibilidad: Parcialmente Reversible					
Riesgo de ocurrencia: Cierto						
Calificación Ambiental: Medianamente significativo						



Paisaje	Calidad Visual	Destintado Máquina de Papel Conversión PTRA de proceso Limpieza y mantenimiento de las instalaciones.	*La presencia de la planta será notable a nivel local, por lo que se contará con un escenario visual que sea agradable en cuanto a su composición y distribución, integrándose al mismo escenario natural.	Carácter del impacto: Benéfico	*Creación de áreas verdes y jardines. Además se deberá tener un cuidado especial con los árboles plantados, ya que requieren de un adecuado suministro de agua y de abono para su crecimiento.
				Intensidad: Muy Alta	
				Extensión: Puntual	
				Duración : Permanente	
				Desarrollo: Lento	
				Reversibilidad: Irreversible	
				Riesgo de ocurrencia: Cierto	
Calificación Ambiental: Medianamente significativo					
Residuos	Residuos no peligrosos	Destintado Máquina de Papel Conversión PTRA de proceso Limpieza y mantenimiento de las instalaciones.	*Residuos sólidos no peligrosos: restos de comida, bolsas de plásticas, papel, etc. Provenientes de oficinas, servicios y planta*Residuos sólidos de manejo especial: desperdicio de cartón y polietileno de proceso de conversión y rechazos del proceso de destintado y la PTRA.	Carácter del impacto: Adverso	*Los residuos urbanos se deberán separarse mediante depósitos con un tipo de color y procederá a clasificarlos en materiales orgánicos y reciclables, para ubicarlos en un área específica dentro de las instalaciones de la planta. Los residuos serán depositados en contenedores de 100 lts, para posteriormente ser recolectados por el servicio contratado.
				Intensidad: Mediana	
				Extensión: Puntual	
				Duración : Permanente	
				Desarrollo: Muy Lento	
				Reversibilidad: Parcialmente Reversible	
				Riesgo de ocurrencia: Cierto	
	Calificación Ambiental: Medianamente significativo				
	Residuos peligrosos	Máquina de Papel Limpieza y mantenimiento de las instalaciones.	*Residuos peligrosos: se producirán durante la operación de y mantenimiento, los siguientes residuos: lámparas fluorescentes, aceites usados, material impregnado de grasa, pinturas y solventes usados.	Carácter del impacto: Adverso	*Los residuos de manejo especial se almacenarán separados para su entrega a empresas recicladoras. * Los lodos serán transportados y dispuestos en un sitio de deposición final autorizado.
				Intensidad: Mediana	
				Extensión: Puntual	
				Duración : Permanente	
				Desarrollo: Muy Lento	
				Reversibilidad: Parcialmente Reversible	
Riesgo de ocurrencia: Cierto					
Calificación Ambiental: Medianamente significativo					



Socio-económico	Económico: Empleo	Destintado Máquina de Papel Conversión PTRA de proceso Limpieza mantenimiento y de las instalaciones.	*Se requerirán bienes y servicios, esto conlleva a la creación de empleos de manera acumulativa.	Carácter del impacto: Benéfico	*El personal deberá tener capacitación en las medidas de seguridad e higiene. También deberá contar con el equipo de protección personal de acuerdo al riesgo.
				Intensidad: Alta	
				Extensión: Local	
				Duración : Permanente	
				Desarrollo: Medio	
				Reversibilidad: Parcialmente Reversible	
				Riesgo de ocurrencia: Cierto	
	Calificación Ambiental: Significativo				
	Social : Infraestructura	Destintado Máquina de Papel Conversión PTRA de proceso Limpieza mantenimiento y de las instalaciones.	*Habrá un aumento en la actividad productiva de la zona, por lo que se verá beneficiada la economía, el estilo y calidad de vida de la región.	Carácter del impacto: Benéfico	
				Intensidad: Muy Alta	
				Extensión: local	
				Duración : Permanente	
				Desarrollo: Muy lento	
				Reversibilidad: Parcialmente Reversible	
Riesgo de ocurrencia: Cierto					
Calificación Ambiental: Significativo					
*No existe ninguna medida de mitigación, ya que es inevitable la introducción de infraestructura.					

**IMPACTOS RESIDUALES:**

En términos generales la construcción y operación de la planta de elaboración de papel higiénico, no generará ningún impacto residual, que son aquellos impactos que persisten después de la aplicación de medidas de mitigación.

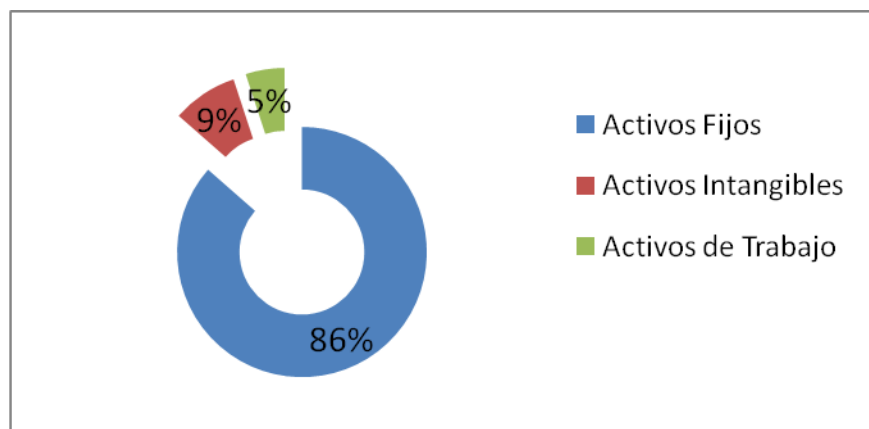
---

# 18. ESTUDIO ECONÓMICO – FINANCIERO

## 18. 1 INVERSIONES DEL PROYECTO INVERSIONES DEL PROYECTO

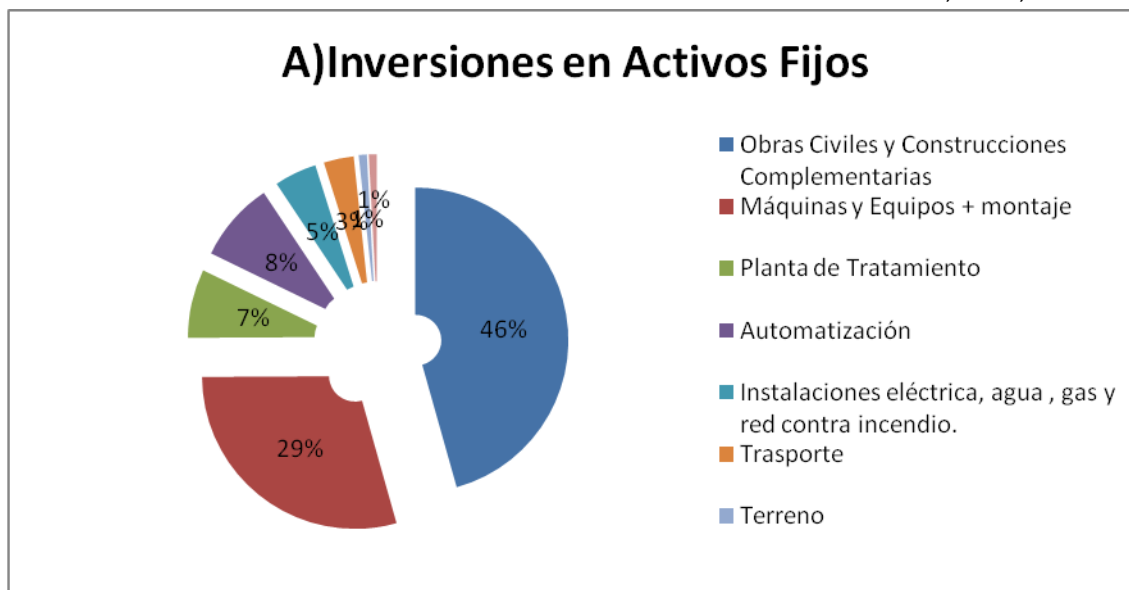
### 18.1.1 INVERSIÓN TOTAL DEL PROYECTO

Inversión Total del Proyecto		
Activos Fijos	\$	18.489.677,72
Activos Intangibles	\$	1.817.610,27
Activos de Trabajo	\$	1.093.126,17
<b>TOTAL</b>	<b>\$</b>	<b>21.400.414,16</b>
Préstamo	\$	8.560.165,67



### 18.1.2 ACTIVOS FIJOS

A) Inversiones en Activos Fijos		
N°	Item	Costo
1	Obras Civiles y Construcciones Complementarias	\$8.424.702,88
2	Máquinas y Equipos + montaje	\$5.433.909,43
3	Planta de Tratamiento	\$1.343.095,75
4	Automatización	\$1.559.814,00
5	Instalaciones eléctrica, agua , gas y red contra incendio.	\$827.138,20
6	Trasporte	\$587.442,46
7	Terreno	\$157.500,00
8	Otras inversiones (administración)	\$156.075,00
<b>Sub Total (A)</b>		<b>\$18.489.677,72</b>



Obras civiles y construcciones complementarias			
Espacio	Espacio en m2	Precio por m2	Total
Nave de Producción	1350	2290	\$ 3.091.500,00
Almacén PT	960	2290	\$ 2.198.400,00
Almacén MP	320	2290	\$ 732.800,00
1 Administración	300	3980	\$ 1.194.000,00
Servicios	228	3980	\$ 907.440,00
Caminos Internos ( Ripio)	4168	5,91	\$ 24.632,88
Camineria	1389	170	\$ 236.130,00
Portería	10	3980	\$ 39.800,00
<b>TOTAL</b>	<b>7326</b>		<b>\$ 8.424.702,88</b>

En este cuadro tomamos los precios por m2 de acuerdo a la revista “Arquitectura y construcción” de marzo del 2013, los cuales incluyen los costos de:

- Cimientos
- Capa aisladora
- Mampostería
- Revoques
- Contra pisos
- Pisos
- Revestimientos
- Hormigón armado

- Cubierta
- Otros

La razón del precio entre las áreas de servicio, administración con la nave de producción, almacenaje MP y PT, son básicamente que los almacenes y la nave de producción son galpones estándares a comparación de las demás áreas.

Equipos	Precio USD \$	Cantidad	Totales USD	Totales ARG
Maquina de Papel Higienico-Elitis_ET200	\$ 330.000,0	1	\$ 330.000,0	\$ 1.676.400,0
Tanque Agua SPAV 102 M3	\$ 38.416	3	\$ 115.248,9	\$ 585.464,4
Línea de conversión Automatizada-Xinyun_XY-TQ-A-A	\$ 78.000	1	\$ 78.000,0	\$ 396.240,0
Pulper- ZDS24	\$ 60.000	1	\$ 60.000,0	\$ 304.800,0
Despastillador-Fibericer & phi; 450	\$ 11.000	5	\$ 55.000,0	\$ 279.400,0
Caldera-ATTSU-RL 200	\$ 40.000	1	\$ 40.000,0	\$ 203.200,0
Filtro a discos-ZNP1	\$ 35.000,0	1	\$ 35.000,0	\$ 177.800,0
Depurador Ciclónico-HDC50	\$ 1.752	14	\$ 24.528,0	\$ 124.602,2
Clamp para bobina Cascade -H25H-Rbp-B001	\$ 24.055	1	\$ 24.055,0	\$ 122.199,4
Espesador de Tornillos-ZNX6	\$ 14.000	1	\$ 14.000,0	\$ 71.120,0
Bomba I -HB- Serie Az	\$ 1.700	7	\$ 11.900,0	\$ 60.452,0
Torre de Blanqueo -EAS_1193	\$ 10.000	1	\$ 10.000,0	\$ 50.800,0
Criba Fina-ZSL13	\$ 1.650,0	6	\$ 9.900,0	\$ 50.292,0
2 Refinador-ZDP13	\$ 9.000	1	\$ 9.000,0	\$ 45.720,0
Agitadores-ZTM1W	\$ 1.181	5	\$ 5.905,5	\$ 29.999,9
Bomba II-Qi	\$ 1.200	4	\$ 4.800,0	\$ 24.384,0
Bomba IV-Sulzer_MCE	\$ 2.000	2	\$ 4.000,0	\$ 20.320,0
Quemador wayler RBK 300	\$ 3.346	2	\$ 6.692,9	\$ 17.000,0
Criba Gruesa- ZSL87	\$ 3.200,0	1	\$ 3.200,0	\$ 16.256,0
Bomba VI-PG4MAPTC1500	\$ 790	4	\$ 3.158,0	\$ 16.042,6
Bomba III-Sulzer-AhIstar Gama A	\$ 530	5	\$ 2.650,0	\$ 13.462,0
Tanque Mezcla de Quimicos - 400 lts	\$ 2.362	1	\$ 2.362,2	\$ 12.000,0
Válvula Damper	\$ 138	15	\$ 2.066,9	\$ 10.500,0
Ventilador centrifugo CR-50	\$ 677	3	\$ 2.029,7	\$ 10.311,0
Intercambiador de calor Exothermics SP-DA	\$ 1.633,9	1	\$ 1.633,9	\$ 8.300,0
Contenedor de Quimicos	\$ 102	13	\$ 1.331,2	\$ 6.762,5
Celda de Flotación -HXJQ - XJK SF0,7	\$ 1.130	1	\$ 1.130,0	\$ 5.740,4
Bomba V-LPA3MAPTC1500	\$ 519	2	\$ 1.038,0	\$ 5.273,0
Distribuidor de entrada Superior-Sulzer_Salomix TES	\$ 450	1	\$ 450,0	\$ 2.286,0
<b>Totales</b>	<b>\$ 673.832,2</b>	<b>-</b>	<b>\$ 859.080,2</b>	<b>\$ 4.347.127,5</b>

Este ítem engloba una lista de máquinas y equipos que según se determinó previamente en el Estudio Técnico, para el óptimo funcionamiento del proceso productivo, detallando sus dimensiones, fabricante, al igual que las especificaciones de cada uno.

Estos Equipos con sus respectivos precios, fueron obtenidos de distintos proveedores con los cuales nos comunicamos planteándole cual era nuestro proyecto y cuáles eran las necesidades que nuestra producción requería.

3	Planta de Tratamiento	Costo
	7% del costo total de inversión	\$ 1.343.096
Total		\$1.343.095,75

Este cuadro fue elaborado de acuerdo a la inversión total de nuestro proyecto, de la cual gracias a la ayuda de ingenieros especialistas en el tema, pudimos deducir que el costo de la planta de tratamiento es aproximadamente un 7 % de la inversión total.

4	Automatización	Precio USD \$	Cantidad	Totales USD \$	Totales ARG
	Trasmisor de Nivel Foxboro	\$ 1.250,0	5	\$ 6.250,0	\$ 31.750,0
	Trasmisor de Nivel de Consistencia Foxboro	\$ 1.400	12	\$ 16.800,0	\$ 85.344,0
	Trasmisor de Nivel Caudal Foxboro	\$ 1.800	15	\$ 27.000,0	\$ 137.160,0
	Trasmisor de Nivel Presión Foxboro	\$ 1.150	8	\$ 9.200,0	\$ 46.736,0
	Válvula de Control Metso	\$ 1.100	8	\$ 8.800,0	\$ 44.704,0
	DCS I/A series -Foxboro	\$ 239.000	1	\$ 239.000,0	\$ 1.214.120,0
	<b>Totales</b>			<b>\$ 307.050</b>	<b>\$ 1.559.814</b>

Este cuadro fue elaborado de acuerdo al funcionamiento de nuestra línea de producción, para esto contamos con la ayuda de un Ingeniero Mecánico del Ingenio Ledesma, el cual en conjunto con un grupo de especialistas nos brindaron dicha información

Instalaciones eléctricas, agua, gas y red contra incendio.		Costo
5	Sub-estación transformadora de media (13,4kv) a baja tensión (380-220kv), potencia instalada de 165 MVA(mega voltiamperio)	\$608.918,20
	Pozo de agua + canon por 10 años.	\$85.380,00
	Tendido eléctrico	\$56.000,00
	Tableros (seccionales y generales)	\$42.000,00
	Red contra incendio (cañería , rociadores, bocas)	\$27.104,00
	Cañería área de producción (transporte de materia prima en proceso)	\$1.632,00
	Cañería para aprovisionamiento de agua para el proceso productivo	\$6.104,00
	<b>Total</b>	<b>\$827.138,20</b>

La explicación de este cuadro ya fue mencionada el estudio técnico.

\*Anexos: Detalles de cada ítems del cuadro.

Trasporte		Precio USD \$	Cantidad	Totales USD \$	Totales ARG
6	Auto elevador Eléctrico- Unnirol_20WE	\$ 31.000,0	3	\$ 93.000,0	\$ 472.440,0
	Cinta Transportadora -ZIBO_B1400	\$ 5.906	1	\$ 5.906,0	\$ 30.002,5
	Puente Grúa Forvis	\$ 16.732	1	\$ 16.732,3	\$ 85.000,0
<b>Totales</b>		-	-	<b>\$ 115.638,3</b>	<b>\$ 587.442,5</b>

Este ítem fue obtenido por datos que recolectamos de distintos proveedores de equipos, los cuales buscamos basándonos en nuestras necesidades de producción.

Terreno		Costo
7	Terreno x 5 Ha	\$150.000,00
	Nivelación del Terreno	\$7.500,00
<b>Total</b>		<b>\$157.500,00</b>

Este cuadro fue elaborado de acuerdo a los precios obtenidos por contacto directo con el dueño del mismo.

	Otras inversiones (administración)	Cantidad	Costo unitario	Costo total
	Notebook	15	4.000	60.000,00
	Escritorio	15	1.700	25.500,00
	Equipo de Laboratorio	1	15.000	15.000,00
	Sillas	50	250	12.500,00
	Impresora	7	1.500	10.500,00
	Proyector con Pantalla	1	6.000	6.000,00
8	sillas ejecutivas	9	550	4.950,00
	Mesa de Reuniones	1	4.000	4.000,00
	sillón de espera	1	2.500	2.500,00
	Mueble con estantería	2	750	1.500,00
	mesa de trabajo	1	1.500	1.500,00
	Barrera de paso	2	3.500	7.000,00
	Alarma	1	1.325	1.325,00
	Pallets x 200unid	200	19	3.800,00
	<b>Total</b>	-	-	<b>156.075,00</b>

Para Realizar este cuadro nos basamos en los elementos necesarios para la parte administrativa, de servicio y algunos sectores de la producción, los cuales necesitan distintos equipos mobiliarios para poder desempeñar de manera eficaz su trabajo. Los precios fueron extraídos de distintos proveedores.

Precio unitario de cada pallet = \$25 y \$19 comprando al por mayor.

La Empresa MILWAL compraría la cantidad necesaria como para la producción de 10 días, el cual es un total de 200 pallets, estos son los necesarios para tener en el depósito de productos terminado y en el de materia prima. Ya que a la hora de despachar el producto terminado en el camión, los fardos de papel higiénico, van sin pallets. Los pallets sirven solamente para guardar la materia prima y el producto terminado en el almacén. Estos son comprados por una única vez.

### 18.1.3 ACTIVOS INTANGIBLES

<b>B) Inversiones Activos Intangibles</b>	
<b>ITEMS</b>	<b>Costo</b>
<b>Organización de la empresa</b>	<b>\$ 363.522,05</b>
<b>Investigación y estudios</b>	<b>\$ 181.761,03</b>
<b>Gastos de administración e ingeniería</b>	<b>\$ 908.805,14</b>
<b>Estudio de las condiciones de higiene y seg.</b>	<b>\$ 90.880,51</b>
<b>Estudio de impacto ambiental</b>	<b>\$ 90.880,51</b>
<b>Gastos de puesta en marcha</b>	<b>\$ 181.761,03</b>
<b>Sub TOTAL B</b>	<b>\$ 1.817.610,27</b>

Para la elaboración de este cuadro nos basamos en los siguientes datos:

- Organización de la Empresa se lo considera como 2% del Total del Activo fijo.
- Investigación y Estudios se lo considera como 1% del Total del Activo Fijo.
- Gastos de Administración e Ingeniería se lo considera como 5% del Total del Activo Fijo.
- Estudio de Las Condiciones de Higiene y de Seguridad se lo considera como 0, 5% del Total del Activo fijo
- Estudio del Impacto Ambiental se lo considera como 0,5% del Total del Activo Fijo
- Gastos de Puesta en Marcha se lo considera como 1% del total del Activo Fijo

### 18.1.4 ACTIVOS DE TRABAJO

<b>C) Inversiones en Activos de Trabajo</b>		
<b>N°</b>	<b>Item</b>	<b>Costo</b>
<b>1</b>	<b>Materia Prima</b>	<b>\$88.155,43</b>
<b>2</b>	<b>Materiales</b>	<b>\$7.971,43</b>
<b>3</b>	<b>Mano de Obra Directa e Indirecta</b>	<b>\$366.660,00</b>
<b>4</b>	<b>Energía</b>	<b>\$167.351,04</b>
<b>5</b>	<b>Existencia de Producto Terminado</b>	<b>\$128.165,08</b>
<b>6</b>	<b>Producción en Proceso</b>	<b>\$42.721,69</b>
<b>7</b>	<b>Almacén de Repuestos</b>	<b>\$86.942,55</b>
<b>8</b>	<b>Disponibilidad de Caja y Banco</b>	<b>\$205.158,95</b>
<b>Sub Total ( C )</b>		<b>\$1.093.126,17</b>

#### Formulas

- Costo de MP para 6 días.
- Costo de Materiales para 6 días.
- Costo De mano de obra indirecta + Directa para un año.
- Costo de Energía para un mes.
- Existencia en Productos para 3 días.
- Costo de producción para un día.
- 2% del costo de las máquinas y Equipos.
- Disp. De caja y banco = (costo total de venta anual x periodo de desfase (6 días))/365 días



### 18.2 AMORTIZACIONES

Amortización de Inversiones Activo Fijo												
ITEMS	INVERSION	VIDA UTIL	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5	año 6	año 7	año 8	año 9	año 10
Obras civiles , construcciones e instalaciones	\$ 8.424.703	20	\$ 421.235	\$ 421.235	\$ 421.235	\$ 421.235	\$ 421.235	\$ 421.235	\$ 421.235	\$ 421.235	\$ 421.235	\$ 421.235
Máquinas y Equipos + montaje	\$ 5.433.909	10	\$ 543.391	\$ 543.391	\$ 409.723	\$ 409.723	\$ 409.723	\$ 409.723	\$ 409.723	\$ 409.723	\$ 409.723	\$ 409.723
Automatizacion	\$ 1.559.814	3	\$ 519.938	\$ 519.938	\$ 519.938							
Planta de Tratamiento	\$ 1.343.096	10	\$ 134.310	\$ 134.310	\$ 134.310	\$ 134.310	\$ 134.310	\$ 134.310	\$ 134.310	\$ 134.310	\$ 134.310	\$ 134.310
Instalaciones eléctrica	\$ 706.918	5	\$ 141.384	\$ 141.384	\$ 141.384	\$ 141.384	\$ 141.384					
Instalaciones agua , gas y red contra incendio.	\$ 120.220	10	\$ 12.022	\$ 12.022	\$ 12.022	\$ 12.022	\$ 12.022	\$ 12.022	\$ 12.022	\$ 12.022	\$ 12.022	\$ 12.022
Trasporte y equipos auxiliares	\$ 587.442	-	\$ 56.078	\$ 56.078	\$ 56.078	\$ 56.078	\$ 56.078	\$ 50.077	\$ 50.077	\$ 50.077	\$ 50.077	\$ 50.077
<b>TOTAL de Activos Fijos</b>	<b>\$ 18.176.103</b>		<b>\$ 1.828.357</b>	<b>\$ 1.828.357</b>	<b>\$ 1.694.689</b>	<b>\$ 1.174.751</b>	<b>\$ 1.174.751</b>	<b>\$ 1.027.367</b>	<b>\$ 1.027.367</b>	<b>\$ 1.027.367</b>	<b>\$ 1.027.367</b>	<b>\$ 1.027.367</b>

Amortización de Transporte y equipos auxiliares												
ITEMS	INVERSION	VIDA UTIL	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5	año 6	año 7	año 8	año 9	año 10
Cinta Transportadora	\$ 30.002	5	\$ 6.000	\$ 6.000	\$ 6.000	\$ 6.000	\$ 6.000					
Auto-elevadores	\$ 472.440	10	\$ 47.244	\$ 47.244	\$ 47.244	\$ 47.244	\$ 47.244	\$ 47.244	\$ 47.244	\$ 47.244	\$ 47.244	\$ 47.244
Puente Grúa	\$ 85.000	30	\$ 2.833	\$ 2.833	\$ 2.833	\$ 2.833	\$ 2.833	\$ 2.833	\$ 2.833	\$ 2.833	\$ 2.833	\$ 2.833
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 587.442</b>	<b>-</b>	<b>\$ 56.078</b>	<b>\$ 56.078</b>	<b>\$ 56.078</b>	<b>\$ 56.078</b>	<b>\$ 56.078</b>	<b>\$ 50.077</b>	<b>\$ 50.077</b>	<b>\$ 50.077</b>	<b>\$ 50.077</b>	<b>\$ 50.077</b>



Amortización de Inversiones Intangibles					
ITEMS	INVERSION	VIDA UTIL	año 1	año 2	año 3
Organización de la empresa	\$ 363.522,05	3	\$ 121.174,02	\$ 121.174,02	\$ 121.174,02
Investigación y estudios	\$ 181.761,03	3	\$ 60.587,01	\$ 60.587,01	\$ 60.587,01
Gastos de administración e ingeniería	\$ 908.805,14	3	\$ 302.935,05	\$ 302.935,05	\$ 302.935,05
Estudio de las condiciones de higiene y seg.	\$ 90.880,51	3	\$ 30.293,50	\$ 30.293,50	\$ 30.293,50
Estudio de impacto ambiental	\$ 90.880,51	3	\$ 30.293,50	\$ 30.293,50	\$ 30.293,50
Gastos de puesta en marcha	\$ 181.761,03	3	\$ 60.587,01	\$ 60.587,01	\$ 60.587,01
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 1.817.610,27</b>		<b>\$ 605.870,09</b>	<b>\$ 605.870,09</b>	<b>\$ 605.870,09</b>

Amortización de Inversiones Otros (administración)												
ITEMS	INVERSION	VIDA UTIL	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5	año 6	año 7	año 8	año 9	año 10
Mobiliario	\$ 106.000	10	\$ 10.600	\$ 10.600	\$ 10.600	\$ 10.600	\$ 10.600	\$ 10.600	\$ 10.600	\$ 10.600	\$ 10.600	\$ 10.600
Computadoras y impresoras	\$ 10.950	3	\$ 3.650	\$ 3.650	\$ 3.650							
Proyectores	\$ 25.500	5	\$ 5.100	\$ 5.100	\$ 5.100	\$ 5.100	\$ 5.100					
Equipo de Laboratorio	\$ 1.500	5	\$ 300	\$ 300	\$ 300	\$ 300	\$ 300					
Barrera de paso	\$ 7.000	3	\$ 2.333	\$ 2.333	\$ 2.333							
Alarma	\$ 1.325	3	\$ 442	\$ 442	\$ 442							
Pallets x 200unid	\$ 3.800	3	\$ 1.267	\$ 1.267	\$ 1.267							
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 143.950</b>	<b>-</b>	<b>\$ 21.983</b>	<b>\$ 21.983</b>	<b>\$ 21.983</b>	<b>\$ 16.000</b>	<b>\$ 16.000</b>	<b>\$ 10.600</b>	<b>\$ 10.600</b>	<b>\$ 10.600</b>	<b>\$ 10.600</b>	<b>\$ 10.600</b>



Amortización Total												
ITEMS	INVERSION	VIDA UTIL	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5	año 6	año 7	año 8	año 9	año 10
Amortización de Inversiones Activo Fijo	\$ 18.176.103	-	\$ 1.828.357	\$ 1.828.357	\$ 1.694.689	\$ 1.174.751	\$ 1.174.751	\$ 1.027.367	\$ 1.027.367	\$ 1.027.367	\$ 1.027.367	\$ 1.027.367
Amortización de Inversiones Intangibles	\$ 1.817.610	-	\$ 605.870	\$ 605.870	\$ 605.870							
Amortización de Inversiones Otros (administración)	\$ 143.950	-	\$ 21.983	\$ 21.983	\$ 21.983	\$ 16.000	\$ 16.000	\$ 10.600	\$ 10.600	\$ 10.600	\$ 10.600	\$ 10.600
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 20.137.663</b>	<b>-</b>	<b>\$ 2.456.211</b>	<b>\$ 2.456.211</b>	<b>\$ 2.322.542</b>	<b>\$ 1.190.751</b>	<b>\$ 1.190.751</b>	<b>\$ 1.037.967</b>	<b>\$ 1.037.967</b>	<b>\$ 1.037.967</b>	<b>\$ 1.037.967</b>	<b>\$ 1.037.967</b>

VALOR DE DESECHO

Amortización Total	
ITEMS	Valor de Desecho
Amortización de Inversiones Activo Fijo	\$ 9.605.509,52
Amortización de Inversiones Intangibles	-
Amortización de Inversiones Otros (administración)	\$ 15.607,50
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 9.621.117</b>

\*Anexo: Detalles de cada ítem.

### 18.3 COSTO TOTAL ANUAL

<b>COSTOS AÑO 1</b>			
<b>Costos de Producción</b>	<b>Constantes</b>	<b>Variables</b>	<b>TOTAL</b>
Materia Prima Directa		\$3.526.217,02	
Mano de Obra Directa	\$3.341.520,00		
<b>Costos de Fabricación</b>			
Mano de Obra Indirecta	\$1.058.400,00		
Materiales		\$318.857,13	
Energía		\$2.008.212,46	
Seguros	\$183.336,03		
Mantenimiento	\$916.680,14		
Sub Total	\$5.499.936,16	\$5.853.286,61	\$11.353.222,77
<b>Costos de Administración</b>	<b>Constantes</b>	<b>Variables</b>	
Sueldos	\$1.127.280,00		
Sub Total	\$1.127.280,00		\$1.127.280,00
<b>TOTAL</b>	<b>\$6.627.216,16</b>	<b>\$5.853.286,61</b>	<b>\$12.480.502,77</b>

## 18.4 COSTO FINANCIERO

Se estudia también la posibilidad de poder financiar el 40 % de la inversión total, es decir \$8.560.165,67 por el Banco Mundial a 5 años. Accediendo al crédito como una empresa productora, la tasa aplicada a este tipo de empresas, es de 12,5% (\*).

Para calcular el costo financiero por año, representado por el interés del préstamo se utilizara el sistema francés, calculando la anualidad que responde a la fórmula:

$$A = Vp \left[ \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right]$$

Dónde:

A= Anualidad

Vp= Valor del préstamo

I= Tasa de interés dada por el banco, en este caso es de 12,5%

n= Cantidad de Años

Inversión Total: \$21.400.414,16

Valor del Préstamo	\$8.560.165,67
i (Tasa Nominal BNA)	0,125
n (cantidad de años)	5
A (Anualidad)	\$2.404.157,10

Fuente: <http://www.bna.com.ar/>

Año	Interés	Amortización	Saldo
1	\$1.070.020,71	\$1.334.136,39	\$7.226.029,27
2	\$903.253,66	\$1.500.903,44	\$5.725.125,83
3	\$715.640,73	\$1.688.516,37	\$4.036.609,46
4	\$504.576,18	\$1.899.580,92	\$2.137.028,54
5	\$267.128,57	\$2.137.028,54	\$0,00

Fuente: Elaboración propia



**18.5 FLUJO DE CAJA SIN FINANCIAMIENTO**

	0	1° Año	2° Año	3° Año	4° Año	5° Año	6° Año	7° Año	8° Año	9° Año	10° Año
Ingresos por Venta		\$18.600.000	\$18.985.000	\$19.372.500	\$19.760.000	\$20.147.500	\$20.534.750	\$20.922.250	\$21.309.750	\$21.697.250	\$22.084.750
Costo de Producción		\$11.353.223	\$11.473.416	\$11.595.983	\$11.720.930	\$11.848.305	\$11.978.154	\$12.110.536	\$12.245.499	\$12.383.096	\$12.523.381
Costo Administrativo		\$1.127.280	\$1.127.280	\$1.127.280	\$1.127.280	\$1.127.280	\$1.127.280	\$1.127.280	\$1.127.280	\$1.127.280	\$1.127.280
<b>SUBTOTAL Utilidad Antes de Amortización</b>		<b>\$6.119.497</b>	<b>\$6.384.304</b>	<b>\$6.649.237</b>	<b>\$6.911.790</b>	<b>\$7.171.915</b>	<b>\$7.429.316</b>	<b>\$7.684.434</b>	<b>\$7.936.971</b>	<b>\$8.186.874</b>	<b>\$8.434.089</b>
Amortización Total		\$2.456.211	\$2.456.211	\$2.322.542	\$1.190.751	\$1.190.751	\$1.037.967	\$1.037.967	\$1.037.967	\$1.037.967	\$1.037.967
<b>UTILIDAD BRUTA</b>		<b>\$3.663.287</b>	<b>\$3.928.094</b>	<b>\$4.326.695</b>	<b>\$5.721.039</b>	<b>\$5.981.164</b>	<b>\$6.391.349</b>	<b>\$6.646.467</b>	<b>\$6.899.004</b>	<b>\$7.148.907</b>	<b>\$7.396.122</b>
Impuesto a las Ganancias (35%)		\$1.282.150	\$1.374.833	\$1.514.343	\$2.002.364	\$2.093.407	\$2.236.972	\$2.326.264	\$2.414.651	\$2.502.117	\$2.588.643
<b>UNIDAD NETA</b>		<b>\$2.381.136</b>	<b>\$2.553.261</b>	<b>\$2.812.352</b>	<b>\$3.718.676</b>	<b>\$3.887.757</b>	<b>\$4.154.377</b>	<b>\$4.320.204</b>	<b>\$4.484.353</b>	<b>\$4.646.790</b>	<b>\$4.807.479</b>
Amortización Activos Total		\$2.456.211	\$2.456.211	\$2.322.542	\$1.190.751	\$1.190.751	\$1.037.967	\$1.037.967	\$1.037.967	\$1.037.967	\$1.037.967
Inversión en Activos Fijos	-\$18.489.678										
Inversión en Activos Intangibles	-\$1.817.610										
Inversión en Capital de Trabajo	-\$1.093.126										\$1.093.126
Valor de Desecho											\$9.621.117
<b>FLUJO DE CAJA</b>	<b>-\$21.480.414</b>	<b>\$4.837.347</b>	<b>\$5.009.471</b>	<b>\$5.134.894</b>	<b>\$4.909.426</b>	<b>\$5.078.507</b>	<b>\$5.192.344</b>	<b>\$5.358.170</b>	<b>\$5.522.319</b>	<b>\$5.684.756</b>	<b>\$16.559.689</b>

Fuente: Elaboración propia



### 18.6 FLUJO DE CAJA CON FINANCIAMIENTO

	0	1° Año	2° Año	3° Año	4° Año	5° Año	6° Año	7° Año	8° Año	9° Año	10° Año
Ingresos por Venta		\$18.600.000	\$18.985.000	\$19.372.500	\$19.760.000	\$20.147.500	\$20.534.750	\$20.922.250	\$21.309.750	\$21.697.250	\$22.084.750
Costo de Producción		\$11.353.223	\$11.473.416	\$11.595.983	\$11.720.930	\$11.848.305	\$11.978.154	\$12.110.536	\$12.245.499	\$12.383.096	\$12.523.381
Costo Administrativo		\$1.127.280	\$1.127.280	\$1.127.280	\$1.127.280	\$1.127.280	\$1.127.280	\$1.127.280	\$1.127.280	\$1.127.280	\$1.127.280
Costo Financiero (interés del préstamo)		\$1.070.021	\$903.254	\$715.641	\$504.576	\$267.129					
<b>SUBTOTAL Utilidad Antes de Amortización</b>		<b>\$5.049.477</b>	<b>\$5.481.051</b>	<b>\$5.933.596</b>	<b>\$6.407.214</b>	<b>\$6.904.786</b>	<b>\$7.429.316</b>	<b>\$7.684.434</b>	<b>\$7.936.971</b>	<b>\$8.186.874</b>	<b>\$8.434.089</b>
Amortización Total		\$2.456.211	\$2.456.211	\$2.322.542	\$1.190.751	\$1.190.751	\$1.037.967	\$1.037.967	\$1.037.967	\$1.037.967	\$1.037.967
<b>UTILIDAD BRUTA</b>		<b>\$2.593.266</b>	<b>\$3.024.840</b>	<b>\$3.611.054</b>	<b>\$5.216.463</b>	<b>\$5.714.036</b>	<b>\$6.391.349</b>	<b>\$6.646.467</b>	<b>\$6.899.004</b>	<b>\$7.148.907</b>	<b>\$7.396.122</b>
Impuesto a las Ganancias (35%)		\$907.643	\$1.058.694	\$1.263.869	\$1.825.762	\$1.999.912	\$2.236.972	\$2.326.264	\$2.414.651	\$2.502.117	\$2.588.643
<b>UNIDAD NETA</b>		<b>\$1.685.623</b>	<b>\$1.966.146</b>	<b>\$2.347.185</b>	<b>\$3.390.701</b>	<b>\$3.714.123</b>	<b>\$4.154.377</b>	<b>\$4.320.204</b>	<b>\$4.484.353</b>	<b>\$4.646.790</b>	<b>\$4.807.479</b>
Amortización Total		\$2.456.211	\$2.456.211	\$2.322.542	\$1.190.751	\$1.190.751	\$1.037.967	\$1.037.967	\$1.037.967	\$1.037.967	\$1.037.967
Amortización del préstamo		-\$1.334.136	-\$1.500.903	-\$1.688.516	-\$1.899.581	-\$2.137.029					
Inversión en Activos Fijos	-\$18.489.678										
Inversión en Activos Intangibles	-\$1.817.610										
Inversión en Capital de Trabajo	-\$1.093.126										\$1.093.126
Préstamo (40%)	\$8.560.166										
Valor de Desecho											\$9.621.117
<b>FLUJO DE CAJA</b>	<b>-\$12.840.248</b>	<b>\$2.807.697</b>	<b>\$2.921.453</b>	<b>\$2.981.211</b>	<b>\$2.681.871</b>	<b>\$2.767.845</b>	<b>\$5.192.344</b>	<b>\$5.358.170</b>	<b>\$5.522.319</b>	<b>\$5.684.756</b>	<b>\$16.559.689</b>

Fuente: Elaboración propia

**Comparación entre flujo de caja sin financiamiento y flujo de caja con financiamiento:**

Analizando ambos flujos de caja, se observa que en el flujo de caja sin financiamiento, la inversión inicial que debemos hacer es mayor en comparación a la del flujo de caja con financiamiento, a raíz de que contamos con el préstamo otorgado por el Banco Nación Argentina, lo que genera una financiación en 5 años, esto se ve reflejado como una disminución de los flujos posteriores al año cero, ya que en el cuadro de flujo de caja con financiamiento se agrega el ítem de costo financiero, representado por el interés que Banco Nación Argentina establece en un porcentaje del 12,5 %, que se deduce de los ingresos por ventas; y el ítem de amortización del préstamo, que se deduce de la utilidad neta, desde el año 1 al año 5.

## 18.7 PUNTO DE EQUILIBRIO

El Punto de Equilibrio Económico es el punto donde el importe de las ventas netas absorbe los costos variables y los costos fijos, es decir, es el momento económico donde se produce un equilibrio entre los ingresos y los costos totales. En ese punto se ha dejado de tener pérdida y no se ha empezado a tener beneficio.

Para calcular el punto de equilibrio, se utilizan las siguientes fórmulas, la primera corresponde al punto de equilibrio en unidades de producción;

$$Q_e = \frac{C_f}{P_u - C_u} = 321 \text{ tn/año}$$

Siendo:

**Q<sub>e</sub>**= punto de equilibrio en unidades de producción

**C<sub>f</sub>**= Costos fijos

**P<sub>u</sub>**= Costos variables

**C<sub>u</sub>**= Costo unitario

Y la segunda al punto de equilibrio expresada como valor monetario, es decir arroja el ingreso mínimo de ventas necesario para producir sin pérdidas.

$$U_{me} = \frac{C_f}{1 - \frac{C_v}{V_{ta}}} = \$8.025.505,05$$

Siendo:

**U<sub>me</sub>**= Punto de equilibrio en unidad monetaria

**C<sub>f</sub>**=Costos fijos

**C<sub>v</sub>**= Costos variables

**V<sub>ta</sub>**= Ingresos por Venta

A continuación se resume un cuadro con los valores utilizados para el cálculo del Punto de Equilibrio:

<b>Cálculo del Punto de Equilibrio</b>	
<b>Cantidad Producto Terminado por año (Tn)</b>	<b>744</b>
<b>Precio por Tonelada</b>	<b>\$25.000,00</b>
<b>Ingresos por Venta</b>	<b>\$18.600.000,00</b>
<b>Costo Fijo</b>	<b>\$5.499.936,16</b>
<b>Costo Variable</b>	<b>\$5.853.286,61</b>
<b>Costo Variable Unitario</b>	<b>\$7.867,32</b>
<b>Costo Total</b>	<b>\$11.353.222,77</b>
<b>Unidad Monetaria de Equilibrio</b>	<b>\$8.025.505,05</b>
<b>Cantidad en Punto de Equilibrio</b>	<b>321</b>
<b>Beneficio Neto</b>	<b>\$10.574.494,95</b>

Fuente: Elaboración propia

### 18.7.1 PUNTO DE EQUILIBRIO:

Como se puede observar, los cálculos del estudio del punto de equilibrio establecen que la cantidad mínima de unidades a producir es de 321 tn por año de papel tissue, lo que equivale a tener un nivel mínimo de ingresos de \$8.025.505,05 anuales.

Estos son los dos valores determinantes, ya que representan los niveles mínimos que puede asumir la cantidad de unidades a producir, para poder cubrir los costos fijos y variables que contrae la empresa al llevar a delante una producción, sin tener pérdidas ni obtener beneficio.

El punto de equilibrio está íntimamente relacionado con el tamaño óptimo del proyecto que hace referencia a la capacidad de producción instalada que tendrá una empresa.

En términos óptimos, el tamaño no deberá ser menor al punto de equilibrio, al mismo tiempo no debería ser mayor que la demanda actual y esperada del mercado.

El Estudio de Mercado del presente proyecto, provee información de la estimación de una demanda futura, que puede ser variable en el tiempo y que sirve como referencia para la determinación del tamaño del proyecto; en el mismo se determinó que la demanda

insatisfecha en la Provincia de Tucumán para el año 2013 será 864 Tn/año de papel tissue.

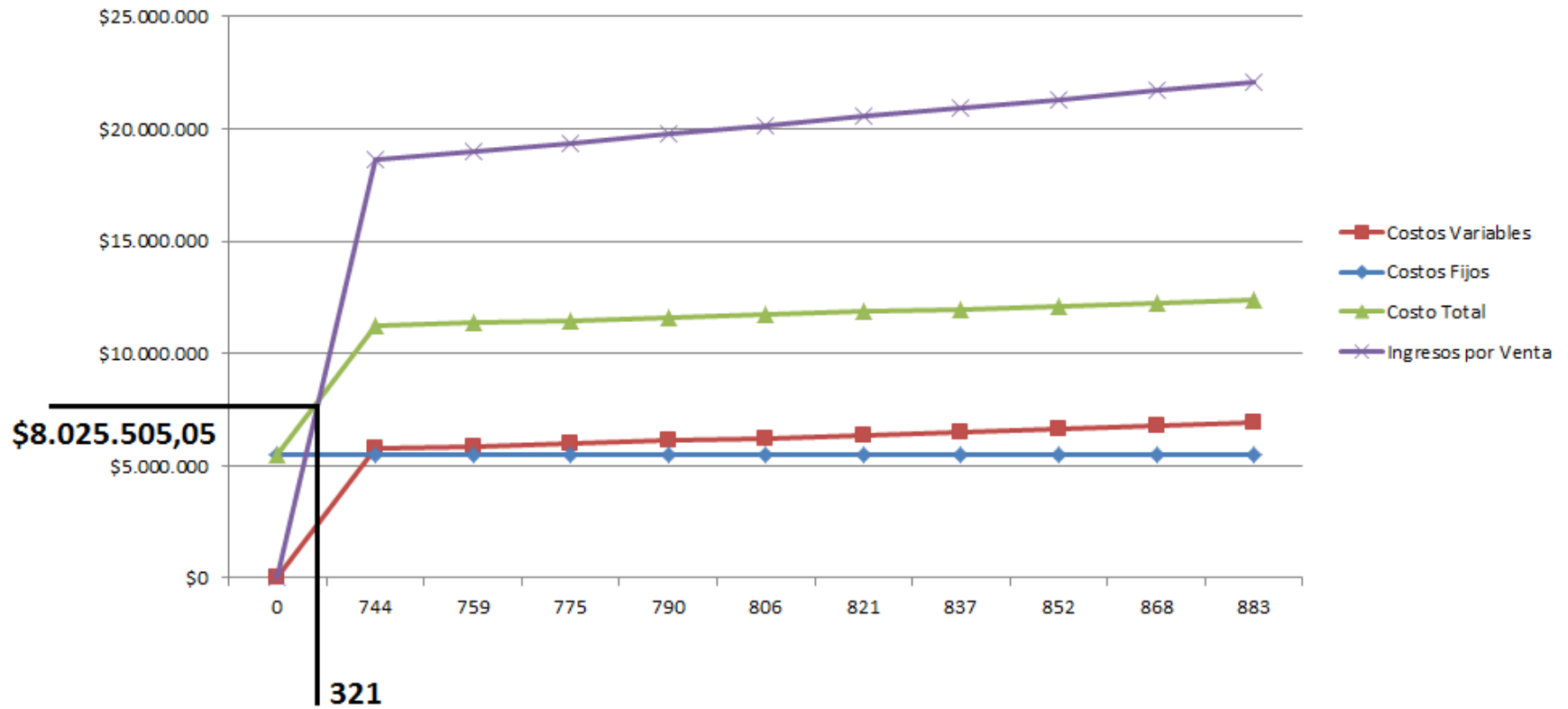
La determinación del tamaño del proyecto no debe basarse solamente en la dimensión del mercado, sino que debe basarse en dos consideraciones que confieren un carácter cambiante a la optimidad del proyecto: la relación precio-volumen, por el efecto de la elasticidad de la demanda y la relación costo-volumen, que se logran en producciones a escala; por lo que se trabaja con el punto de equilibrio; que establece un nivel mínimo de producción.

El proyecto de MILWAL S.R.L. tiene como objetivo busca ingresar al mercado captando una gran porción del mercado en base a un precio competitivo, por lo que abarcará el 86.1% de la demanda insatisfecha, el tamaño del proyecto será de 744 toneladas de papel tissue por año.

Se concluye que el tamaño del proyecto MILWAL S.R.L. Es adecuado, según la teoría de Preparación y Evolución de Proyectos, que establece que el tamaño de un proyecto para ser viable debe ser menor a la demanda insatisfecha y mayor al nivel de producción que establece el punto de equilibrio.

## 18.7.2 REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE PUNTO DE EQUILIBRIO

Punto de Equilibrio



## 18.8 ANÁLISIS DE RENTABILIDAD DEL PROYECTO

Para realizar una completa evaluación económica del proyecto MILWAL S.R.L..., las técnicas de evaluación de rentabilidad de un proyecto utilizadas son; el VPN (Valor Presente Neto), la TIR (Tasa Interna de Retorno), y el Periodo de Recupero. Estas técnicas desarrollan diferentes criterios para valorar distintas alternativas de inversión, se fundamentan en el concepto de valor del dinero en el tiempo, los cuales permiten transportar valores monetarios futuros al presente y viceversa, capitalizando la distribución de los flujos de caja anuales de las alternativas que se analizan. A continuación se desarrolla cada una de ellas.

### 18.8.1 VALOR PRESENTE NETO

El Valor Presente Neto de un proyecto de inversión convierte la estimación de flujos de fondos generados, en un valor equivalente en un punto del tiempo, el comienzo del proyecto o momento cero. Cada flujo de caja (se toman períodos anuales) es descontado (actualizado) a este punto usando la tasa de costo de capital o costo de oportunidad.

#### Cálculo del VPN

Aunque la fórmula para calcular el VPN, es 
$$V_{pn} = (-I) + \sum_{n=1}^n \frac{Fc}{(1+r)^n}$$

Siendo:            I: Desembolso Inicial  
                      Fc: Flujo de Caja  
                      n: Número de años  
                      r: Tipo de Interés

Para calcular el valor presente neto de los flujos de fondos, se trabajó con la planilla de cálculos del software Microsoft Excel, que cuenta con la herramienta de cálculo de funciones financieras, entre ellas la función VPN utilizada para poder obtener el valor presente exacto del proyecto al cabo de 10 años. Por lo que se tiene:

VAN (20%)	
Sin Financiamiento	\$ 1.784.427,56
Con Financiamiento	\$ 3.954.012,62

Para poder determinar el VAN y posteriormente el TIR de nuestro proyecto, se tomó como tasa de descuento de un 20 %, tomando como referencia las tasas de los bancos al realizar depósitos de plazo fijo.

### 18.8.2 TASA INTERNA DE RETORNO

El otro parámetro utilizado a partir de los Flujos de caja, es la TIR, Tasa Interna de Retorno. La TIR representa la tasa de interés más alta que un inversionista podría pagar sin perder dinero, si todos los fondos para el financiamiento de la inversión se tomaran prestados y el préstamo (principal e interés acumulado) se pagara con las entradas en efectivo de la inversión a medida que se fuesen produciendo.

Para calcular la tasa interna de retorno de los flujos de caja, se trabajó con la planilla de cálculos del software Microsoft Excel, que cuenta con la herramienta de cálculo de funciones financieras, entre ellas la función TIR, utilizada para poder obtener el valor exacto del proyecto al cabo de 10 años. Por lo que se trabaja con los flujos de caja actualizados con la tasa de actualización que utiliza el VPN (20%, que es lo que representa el también llamado costo de oportunidad).

TIR	
Sin Financiamiento	22%
Con Financiamiento	26%

Se aprecia comparando ambos cuadros de cálculo de la TIR, que la tasa más conveniente es en el flujo de caja con financiamiento (TIR =26 %) que indica que el proyecto está en condiciones de dar al inversionista un retorno de 26% en cada período, mayor que la tasa exigida de 20%.

### 18.8.3 RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN

El periodo de recuperacion es el tiempo en el que se recupera su inversion Inicial.

- **Tiempo de recuperacion de la inversion total del proyecto con financiamiento:**

	0	1° Año	2° Año	3° Año	4° Año	5° Año	6° Año	7° Año	8° Año	9° Año	10° Año
FLUJO DE CAJA	<b>-\$12.840.248</b>	\$2.807.697	\$2.921.453	\$2.981.211	\$2.681.871	\$2.767.845	\$5.192.344	\$5.358.170	\$5.522.319	\$5.684.756	\$16.559.689
FLUJO DE CAJA ACUMULADO	<b>-\$12.840.248</b>	<b>-\$10.032.551</b>	<b>-\$7.111.098</b>	<b>-\$4.129.887</b>	<b>-\$1.448.017</b>	\$1.319.829	\$6.512.172	\$11.870.343	\$17.392.662	\$23.077.418	\$39.637.107

Fuente: Elaboración propia

El tiempo de recuperacion de la inversion del capital propio y del préstamo del proyecto de MILWAL S.R.L. es de 5 años.

- **Tiempo de recuperacion de la inversion total del proyecto sin financiamiento:**

	0	1° Año	2° Año	3° Año	4° Año	5° Año	6° Año	7° Año	8° Año	9° Año	10° Año
FLUJO DE CAJA	<b>-\$21.400.414</b>	\$4.837.347	\$5.009.471	\$5.134.894	\$4.909.426	\$5.078.507	\$5.192.344	\$5.358.170	\$5.522.319	\$5.684.756	\$16.559.689
FLUJO DE CAJA ACUMULADO	<b>-\$21.400.414</b>	<b>-\$16.563.067</b>	<b>-\$11.553.596</b>	<b>-\$6.418.702</b>	<b>-\$1.509.276</b>	\$3.569.232	\$8.761.575	\$14.119.746	\$19.642.065	\$25.326.821	\$41.886.510

Fuente: Elaboración propia

El tiempo de recuperacion de la inversion del capital propio y del préstamo del proyecto de MILWAL S.R.L. es de 5 años.

## 18.9 SENSIBILIZACIÓN PRÉCIO

Se desarrolla a continuación los conceptos previos que engloba en Análisis de Sensibilidad, que es el procedimiento por medio del cual se puede determinar qué tan sensible es una evaluación realizada a variaciones en uno o más parámetros determinantes del proyecto. La importancia del análisis de sensibilidad se manifiesta en el hecho de que los valores de las variables que se han utilizado para llevar a cabo la evaluación del proyecto, pueden tener desviaciones con efectos de consideración en la medición de sus resultados.

Aunque existen varios modelos para realizar un análisis de la sensibilidad de un proyecto, para un análisis de sensibilidad que pueda medir los efectos que tiene las variables precio y volumen de producción sobre la Utilidades que este genera, la técnica que permite desarrollar este tipo de análisis, es el Modelo de Sensibilidad de la Utilidad. Este modelo consiste básicamente en analizar las variaciones en la utilidad ante los cambios asignados en los precios y volúmenes de venta previamente estimados. Para ello se recurre a una actualización de todos los ítems involucrados en el cálculo del flujo de caja con financiamiento con la tasa de descuento que se establece en el desarrollo del Valor Presente Neto (VPN), para luego realizar la sensibilización aplicando la variación en las variables: el precio y el volumen de producción.

### 18.9.1 ACTUALIZACIÓN

Se lleva a cabo a continuación la actualización de los valores de cada uno de los ítems del Flujo de caja con financiamiento, con la tasa de descuento utilizada en el cálculo de los valores presentes netos (VPN) (20% es lo que representa el costo de oportunidad), para poder confeccionar los cuadros de análisis de sensibilización.

Actualización con respecto al precio	0,218
Año	%
1	0,80224629
2	0,643599109
3	0,516324997
4	0,414219813
5	0,332306308
6	0,266591503
7	0,213872044
8	0,171578054
9	0,137647857
10	0,110427483

Fuente: Elaboración propia

<b>Costos de Producción</b>				
<b>Año</b>	<b>Costos Variables</b>	<b>Costos Fijos</b>	<b>Valor Actualizado CV</b>	<b>Valor Actualizado CF</b>
1	\$5.853.286,61	\$5.499.936,16	\$4.695.777,47	\$4.412.303,38
2	\$5.973.479,59	\$5.499.936,16	\$3.844.526,15	\$3.539.754,02
3	\$6.096.047,00	\$5.499.936,16	\$3.147.541,45	\$2.839.754,52
4	\$6.220.993,83	\$5.499.936,16	\$2.576.858,90	\$2.278.182,53
5	\$6.348.368,93	\$5.499.936,16	\$2.109.603,04	\$1.827.663,48
6	\$6.478.217,86	\$5.499.936,16	\$1.727.037,83	\$1.466.236,25
7	\$6.610.600,05	\$5.499.936,16	\$1.413.822,55	\$1.176.282,59
8	\$6.745.563,14	\$5.499.936,16	\$1.157.390,59	\$943.668,34
9	\$6.883.160,09	\$5.499.936,16	\$947.452,24	\$757.054,43
10	\$7.023.444,97	\$5.499.936,16	\$775.581,35	\$607.344,10
<b>TOTAL</b>			<b>\$22.395.591,56</b>	<b>\$19.848.243,65</b>

Fuente: Elaboración propia

<b>Amortización Activos Fijos</b>			<b>Amortización Activos Intangibles</b>		
<b>Año</b>	<b>Costo</b>	<b>Valor Actualizado</b>	<b>Año</b>	<b>Costo</b>	<b>Valor Actualizado</b>
1	\$2.456.210,55	\$1.970.485,80	1	\$605.870,09	\$486.057,03
2	\$2.456.210,55	\$1.580.814,93	2	\$605.870,09	\$389.937,45
3	\$2.322.542,18	\$1.199.186,59	3	\$605.870,09	\$312.825,87
4	\$1.190.750,76	\$493.232,56	4		
5	\$1.190.750,76	\$395.693,99	5		
6	\$1.037.966,62	\$276.713,08	6		
7	\$1.037.966,62	\$221.992,04	7		
8	\$1.037.966,62	\$178.092,29	8		
9	\$1.037.966,62	\$142.873,88	9		
10	\$1.037.966,62	\$114.620,04	10		
<b>TOTAL</b>		<b>\$6.573.705,20</b>	<b>TOTAL</b>		<b>\$1.188.820,36</b>

Fuente: Elaboración propia

Impuesto a las Ganancias 35%			Ingresos por Venta		
Año	Costo	Valor Actualizado	Año	Ingresos por Venta	Valor Actualizado
1	\$907.643,09	\$728.153,30	1	\$18.600.000,00	\$14.921.780,99
2	\$1.058.694,01	\$681.374,52	2	\$18.985.000,00	\$12.218.729,09
3	\$1.263.868,87	\$652.567,09	3	\$19.372.500,00	\$10.002.506,01
4	\$1.825.762,07	\$756.266,83	4	\$19.760.000,00	\$8.184.983,51
5	\$1.999.912,45	\$664.583,52	5	\$20.147.500,00	\$6.695.141,35
6	\$2.236.972,27	\$596.357,80	6	\$20.534.750,00	\$5.474.389,86
7	\$2.326.263,51	\$497.522,73	7	\$20.922.250,00	\$4.474.684,37
8	\$2.414.651,43	\$414.301,19	8	\$21.309.750,00	\$3.656.285,43
9	\$2.502.117,49	\$344.411,11	9	\$21.697.250,00	\$2.986.579,97
10	\$2.588.642,79	\$285.857,31	10	\$22.084.750,00	\$2.438.763,35
<b>TOTAL</b>		<b>\$5.621.395,41</b>	<b>TOTAL</b>		<b>\$71.053.843,93</b>

Fuente: Elaboración propia

Costos de Administración			Costos de Financiamiento		
Año	Costo	Valor Actualizado	Año	Costo	Valor Actualizado
1	\$1.127.280,00	\$904.356,20	1	\$1.070.020,71	\$858.420,14
2	\$1.127.280,00	\$725.516,40	2	\$903.253,66	\$581.333,25
3	\$1.127.280,00	\$582.042,84	3	\$715.640,73	\$369.503,20
4	\$1.127.280,00	\$466.941,71	4	\$504.576,18	\$209.005,45
5	\$1.127.280,00	\$374.602,26	5	\$267.128,57	\$88.768,51
6	\$1.127.280,00	\$300.523,27	6		
7	\$1.127.280,00	\$241.093,68	7		
8	\$1.127.280,00	\$193.416,51	8		
9	\$1.127.280,00	\$155.167,68	9		
10	\$1.127.280,00	\$124.482,69	10		
<b>TOTAL</b>		<b>\$4.068.143,24</b>	<b>TOTAL</b>		<b>\$2.107.030,55</b>

Fuente: Elaboración propia

Amortización de Inversiones Otros (administración)			Amortización del Préstamo		
Año	Costo	Valor Actualizado	Año	Costo	Valor Actualizado
1	\$21.983,33	\$17.636,05	1	-\$1.334.136,39	-\$1.070.305,97
2	\$21.983,33	\$14.148,45	2	-\$1.500.903,44	-\$965.980,12
3	\$21.983,33	\$11.350,54	3	-\$1.688.516,37	-\$871.823,21
4	\$16.000,00	\$6.627,52	4	-\$1.899.580,92	-\$786.844,05
5	\$16.000,00	\$5.316,90	5	-\$2.137.028,54	-\$710.148,06
6	\$10.600,00	\$2.825,87	6		
7	\$10.600,00	\$2.267,04	7		
8	\$10.600,00	\$1.818,73	8		
9	\$10.600,00	\$1.459,07	9		
10	\$10.600,00	\$1.170,53	10		
<b>TOTAL</b>		<b>\$64.620,70</b>	<b>TOTAL</b>		<b>-\$4.405.101,42</b>

Fuente: Elaboración propia

Amortización Total			Valor de Desecho		
Año	Costo	Valor Actualizado	Año	Costo	Valor Actualizado
1	\$3.084.063,98	\$2.474.178,88	1		
2	\$3.084.063,98	\$1.984.900,83	2		
3	\$2.950.395,61	\$1.523.363,00	3		
4	\$1.206.750,76	\$499.860,07	4		
5	\$1.206.750,76	\$401.010,89	5		
6	\$1.048.566,62	\$279.538,95	6		
7	\$1.048.566,62	\$224.259,09	7		
8	\$1.048.566,62	\$179.911,02	8		
9	\$1.048.566,62	\$144.332,95	9		
10	\$1.048.566,62	\$115.790,57	10	\$9.621.117,02	\$1.062.435,73
<b>TOTAL</b>		<b>\$7.827.146,26</b>	<b>TOTAL</b>		<b>\$1.062.435,73</b>

Fuente: Elaboración propia

### 18.9.2 SENSIBILIZACIÓN DEL PRECIO DEL PRODUCTO TERMINADO

Para realizar el análisis de sensibilidad de los flujos de fondos respecto del precio de la tonelada de producto terminado, se trabajó con la planilla de cálculos del software Microsoft Excel, que cuenta con la herramienta de cálculo de funciones financieras, denominada “Análisis Y si – Buscar objetivo “utilizada para poder obtener la sensibilidad del precio de la tonelada de producto terminado en función del VAN y cantidad de toneladas producidas de producto terminado. Por lo que se tiene:

Sensibilización del Precio	
ITEM	Valor Actualizado
Ingresos por Venta	\$71.053.843,93
Costo Fijo de Producción	\$19.848.243,65
Costo Variable de Producción	\$22.395.591,56
Costo Administrativo	\$4.068.143,24
Costo Financiero	\$2.107.030,55
<b>SUBTOTAL Utilidad Antes de Amortización</b>	<b>\$ 22.634.834,93</b>
Amortización Total	\$7.827.146,26
<b>UTILIDAD BRUTA</b>	<b>\$ 14.807.688,67</b>
Impuesto a las Ganancias (35%)	\$5.621.395,41
<b>UNIDAD NETA</b>	<b>\$ 9.186.293,27</b>
Amortización Total	\$7.827.146,26
Amortización del Préstamo	-\$4.405.101,42
Inversión en Activos Fijos	-\$18.489.677,72
Inversión en Activos Intangibles	-\$1.817.610,27
Inversión en Capital de Trabajo	-\$1.093.126,17
Préstamo (40%)	\$8.560.165,67
Valor de desecho	\$1.062.435,73
<b>VAN</b>	<b>\$ 830.525,34</b>

Fuente: Elaboración propia

	Ingresos por Venta	Precio (\$/Tn)	Unidades
Actualizado	\$ 71.053.843,93	\$25.000,00	744
Sensibilizado	\$ 70.222.318,59	\$ 23.608,54	744
Variación Porcentual	1,18%	5,89%	-

Fuente: Elaboración propia

### 18.9.3 SENSIBILIZACION DE LA CANTIDAD

Para realizar el análisis de sensibilidad de los flujos de fondos respecto de la cantidad de toneladas vendidas de producto terminado, se trabajó con la planilla de cálculos del software Microsoft Excel, que cuenta con la herramienta de cálculo de funciones financieras, denominada “Análisis Y si – Buscar objetivo “utilizada para poder obtener la variación porcentual de la cantidad de toneladas vendidas de producto terminado en función del VAN y del precio por tonelada. Por lo que se tiene:

<b>Sensibilización de la Cantidad</b>	
<b>ITEM</b>	<b>Valor Actualizado</b>
<b>Margen de contribución</b>	<b>\$ 48.658.252,36</b>
Ingresos por Venta	\$ 71.053.843,93
Costo Fijo de Producción	\$ 19.848.243,65
Costo Variable de Producción	\$ 22.395.591,56
Costo Administrativo	\$ 4.068.143,24
Costo Financiero	\$ 2.107.030,55
<b>SUBTOTAL Utilidad Antes de Amortización</b>	<b>\$ 22.634.834,93</b>
Amortización Total	\$ 7.827.146,26
<b>UTILIDAD BRUTA</b>	<b>\$ 14.807.688,67</b>
Impuesto a las Ganancias (35%)	\$ 5.621.395,41
<b>UNIDAD NETA</b>	<b>\$ 9.186.293,27</b>
Amortización Activos Fijos	\$ 7.827.146,26
Amortización del Préstamo	-\$ 4.405.101,42
Inversión en Activos Fijos	-\$ 18.489.677,72
Inversión en Activos Intangibles	-\$ 1.817.610,27
Inversión en Capital de Trabajo	-\$ 1.093.126,17
Préstamo (40%)	\$ 8.560.165,67
Valor de desecho	\$ 1.062.435,73
<b>VAN</b>	<b>\$ 830.525,34</b>

Fuente: Elaboración propia

	<b>Ingresos por Venta</b>	<b>Unidades</b>	<b>Precio</b>
<b>Actualizado</b>	<b>\$ 71.053.843,93</b>	<b>744</b>	<b>\$ 25.000,00</b>
<b>Sensibilizado</b>	<b>\$ 70.222.318,59</b>	<b>703</b>	<b>\$ 25.000,00</b>
<b>Variación Porcentual</b>	<b>1,18%</b>	<b>5,83%</b>	<b>-</b>

Fuente: Elaboración propia

## 19.FODA

<h3>Fortalezas</h3> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nuestra MP se compone en su gran totalidad de papel reciclado.</li> <li>- Gran parte del proceso productivo esta automatizado.</li> <li>- Amplia fuente de información.</li> <li>- Ahorro considerable del espacio en los vertederos gracias al reciclado.</li> <li>- Reduce el consumo de energía y agua en comparación al proceso productivo a partir de la fibra Virgen (madera).</li> <li>- Bajo costo de distribución del producto, debido a la cercanía de nuestros consumidores.</li> <li>- Generamos nuevos empleos</li> <li>- Los precios de introducción al mercado son accesibles para toda clase social.</li> </ul>	<h3>Oportunidades</h3> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bajo costo y facilidad de obtención de MP.</li> <li>- Tendencia mundial a utilizar recursos naturales.</li> <li>- Gran cantidad de Tn. De papel desperdiciadas por día.</li> <li>- Posibilidad de terciarizar la MP</li> <li>- Únicos productores de papel higiénico en el NOA, con estas características.</li> <li>- Posibilidad de expansión tanto nacional como internacional.</li> <li>- Bajo tiempo de respuesta para aprovisionar a nuestros consumidores.</li> <li>- Proyecto con gran compromiso social , debido al reciclado.</li> </ul>
<h3>Debilidades</h3> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estructura edilicia de almacenaje de gran envergadura (se estima que el 70% de la Planta es destinado al almacenaje)</li> <li>- Inversión inicial alta</li> <li>- Falta de concientización sobre reciclado en la sociedad.</li> </ul>	<h3>Amenazas</h3> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Al ser una nueva marca de inserción en el mercado no tenemos consumidores fidelizados, a diferencia de su competencia .</li> <li>- El consumidor dedica poca atención e interés a este tipo de productos a pesar de que sean necesidades básicas.</li> <li>- Nivel de competencia significativa.</li> </ul>

## 20. CONCLUSIÓN ECONOMICO FINANCIERO

A través del presente Estudio Económico se analizó el proyecto de MILWAL SRL dedicado a la "Producción de papel tissue a partir de papel 100% reciclado, para la que se realizó una proyección de 10 años.

Se desarrolló dos proyecciones de los flujos, una primera de los flujos de caja sin financiamiento, y por otro lado una segunda, donde se considera la posibilidad de financiar el 40 % de la inversión total del proyecto, solicitando un préstamo de \$8.545.361,3 al Banco de la Nación Argentina (BNA) financiado a 5 años, con una tasa de interés del 12,5

Posteriormente se evaluó ambas proyecciones en cuanto a la rentabilidad y factibilidad económica, para lo que se utilizaron las principales técnicas de medición de rentabilidad de un proyecto, a continuación se detallan las condiciones características de cada escenario:

Escenarios	Inversión Inicial	VPN	TIR	Periodo de Recupero en años
Flujo de caja con financiamiento	\$ 12.840.248,50	\$ 3.954.012,62	26%	5
Flujo de caja sin financiamiento	\$ 21.400.414,16	\$ 1.784.427,56	22%	5

Según lo que el estudio económico refleja anteriormente, el proyecto de inversión MILWAL S.R.L. solo es viable en la actualidad financiando el 40% de la inversión inicial , ya que las condiciones de rentabilidad así lo hacen más conveniente.

Para evaluar de forma integral este escenario, se desarrolló un Análisis de Sensibilidad, por medio del cual se obtuvo los siguientes resultados:

Variación porcentual sobre el precio de venta	6%	Mínimo precio rentable	\$ 23.608,54
Variación porcentual sobre el volumen de producción	6%	Mínima producción rentable	703

Se puede determinar que tanto la variación porcentual sobre el volumen de producción y como el precio de venta poseen un bajo margen de variación.

---

## 21. AGRADECIMIENTOS

1. A nuestros profesores, CPN. Susana Fierro e Ing. Antonio Rivera por su infinita paciencia para atender nuestras dudas y consultas.
2. Ing. Fernando Ibañez, quien nos fue guiando y aconsejando a lo largo del proyecto.
3. Arquitecto Matías Torres, por su ayuda en la realización de los planos, instalaciones y cotizaciones de las mismas.
4. Ing. Leonardo Espinosa por su constante ayuda respecto al estudio técnico aportando datos, opiniones y correcciones del mismo.
5. Ing. Van Gelderen quien nos ayudo y nos dio un pantallazo del proceso productivo con una visita guiada al Ingenio Ledesma.
6. Srta. Carla Coronel, quien nos ayudo con el diseño gráfico y multimedia del proyecto.
7. Ing. Alejandro Poviña, por su disponibilidad para atender nuestras dudas.
8. Sr. Carlos Algañaraz, por facilitarnos información, del supermercado Carrefour, necesaria para la realización del estudio de mercado.
9. Sra. Norma Segura, por facilitarnos información, del Sanatorio 9 de julio, necesaria para la realización del estudio de mercado.

## 22. ÍNDICE DE IMÁGENES

### N° Imagen y Fuentes:

- 1) Ilustración del Pulper.  
***[http://www.vishvakarmapapermachinery.com/multi\\_perpose\\_pulpler.htm](http://www.vishvakarmapapermachinery.com/multi_perpose_pulpler.htm)***
- 2) Vaciado del Pulper.  
***<http://www.isungchang.kr/second/paper/22007.htm>***
- 3) Agitador Vertical.  
***[http://www.bombasdeagua.co/mezcladores\\_abs\\_agitadores\\_abs.html](http://www.bombasdeagua.co/mezcladores_abs_agitadores_abs.html)***
- 4) Ilustración Depurador Ciclónico (hidrociclón).  
***[http://www.jaenclima.com/articulos/articulo\\_04.php](http://www.jaenclima.com/articulos/articulo_04.php)***
- 5) Esquema General (batería de ciclones).  
***Elaboración propia***
- 6) Despastillador.  
***<http://www.varaoke.eu/product/id/10722>***
- 7) Ilustración básica del funcionamiento (Celda de Flotación).  
***<http://procesosbio.wikispaces.com/Flotaci%C3%B3n>***
- 8) Celda de Flotación.  
***<http://www.crusher-machine.com/26.html>***
- 9) Ilustración de Filtro espesador a discos.  
***<http://www.lenntech.es/filtro-de-disco.htm>***
- 10) Ilustración de Torre de Blanqueo.  
***<http://www.yichimachinery.com/papermachine/papermachine-143.htm>***
- 11) Máquina de Papel Tissue  
***<http://image.made-in-china.com/2f0j00avOTgQLcsqkD/Tissue-Machine-MEC-TM-.jpg>***
- 12) Ilustración de Capas formadas por el reléase

***Elaboración propia***

- 13) Ilustración Sistema del Spray del secador Yankee

***<http://itzamna.bnct.ipn.mx:8080/dspace/bitstream/123456789/6735/1/CONTROLAU TOMATICO.pdf>***

- 14) Ilustración de las Regaderas para el acondicionamiento del secador Yankee

***<http://itzamna.bnct.ipn.mx:8080/dspace/bitstream/123456789/6735/1/CONTROLAU TOMATICO.pdf>***

- 15) Ilustración del Sistema de Spray del Secador Yankee

***Elaboración propia***

- 16) Ilustración del secado en el Yankee

***Elaboración propia***

- 17) Ilustración de % de Humedades en la Máquina de Papel Tissue

***<http://itzamna.bnct.ipn.mx:8080/dspace/bitstream/123456789/6735/1/CONTROLAU TOMATICO.pdf>***

- 18) Ilustración de la Ubicación de Cuchillas para el proceso de crepado

***<http://itzamna.bnct.ipn.mx:8080/dspace/bitstream/123456789/6735/1/CONTROLAU TOMATICO.pdf>***

- 19) Ilustración de Enrollado y Crepado

***Elaboración propia***

- 20) Ilustración Maquina de Papel

***Elaboración propia***

- 21) Línea de Conversión de Higiénicos

***<http://spanish.alibaba.com/product-gs/toilet-paper-machine-787-2400-make-tissue-paper-napkin-towel-paper-and-toilet-roll--334936837.html>***

- 22) Línea de Embalaje

***[http://www.youtube.com/watch?v=neCO8imObBc&playnext=1&list=PL86DFBD4C427B1F05&feature=results\\_main](http://www.youtube.com/watch?v=neCO8imObBc&playnext=1&list=PL86DFBD4C427B1F05&feature=results_main)***

- 23) Imagen del DCS

***[http://iom.invensys.com/en/pages/foxboro\\_dcsiaseseries.aspx](http://iom.invensys.com/en/pages/foxboro_dcsiaseseries.aspx)***

24) Ilustración Primera etapa del tratamiento Sanitario

***<http://recursostic.educacion.es/ciencias/biosfera/web/alumno/1ESO/hidrosfe/contam.htm>***

25) Ilustración Segunda etapa del tratamiento Sanitario.

***<http://recursostic.educacion.es/ciencias/biosfera/web/alumno/1ESO/hidrosfe/contam.htm>***

26) Ilustración a una muestra de cómo deben ser apiladas las balas de MP.

***Manual de higiene y seguridad de la industria papelera.***

## 23. BIBLIOGRAFÍA

### Libros:

HERNÁNDEZ GARCÍA, Iván y HERNÁNDEZ PEREA, José Luis. CONTROL AUTOMÁTICO DE FLUJOS QUÍMICOS PARA EL ACONDICIONAMIENTO DEL SECADOR YANKEE. Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica. Unidad Profesional “ADOLFOLÓPEZ MATEOS” Instituto Politécnico Nacional. México, D.F. 2010. En Internet: <http://itzamna.bnct.ipn.mx:8080/dspace/bitstream/123456789/6735/1/CONTROLAUTOMATICO.pdf>. 22-2-2013

RENDINA, Alfredo. Prensas Húmedas- Parte 2. En internet: [http://pixelcodex.com/SecadoEnLaIndustriaDelPapel/images/PRENSAS\\_HUMEDAS\\_parte2.pdf](http://pixelcodex.com/SecadoEnLaIndustriaDelPapel/images/PRENSAS_HUMEDAS_parte2.pdf). 22-2-2013.

WEMSLEY, GARY. Optimize your Tissue Machine Steam System. Paper 360, Vol 7, N°4. En Internet: <http://www.nxtbook.com/nxtbooks/naylor/PPIS0412/index.php?startid=3#/2.6-3-2013>.

BACA URBINA, Gabriel. Evaluación de Proyectos, 5ta Edición. Editorial Mc Graw Hill, México, 2006.

SAPAG, Nassir. Preparación y Evaluación de Proyectos. Editorial Mc Graw Hill, México, 1989.

### Sitios de Internet :

Ame Trade Controls. Automatización y control para la Industria Papelera. En Internet: [http://ametrade.com/sp/controls/about\\_ametrade/about\\_controls.shtml](http://ametrade.com/sp/controls/about_ametrade/about_controls.shtml). 11-03-2013.

Attsu Térmica S.L. Calderas de vapor RL. En Internet: <http://pdf.directindustry.es/pdf/attsu-termica-sl/rl-calderas-de-vapor/37754-313045-3.html> 14-03-2013.

BiblioCad. Plantas Industriales- Fábricas- Planos. En Internet: <http://www.bibliocad.com/library/projects/industrial-plants--factories/4>. 2-03-2013.

C & D Papel y Pulpa Co., Ltd. Stock preparación consistencia Medio blanqueo Tower. Internet: [http://www.tjskl.org.cn/images/czab72dd-pz23ce5be-stock\\_preparation\\_middle\\_consistency\\_bleaching\\_tower.html](http://www.tjskl.org.cn/images/czab72dd-pz23ce5be-stock_preparation_middle_consistency_bleaching_tower.html). 2-03-2012.

Chemineer. Agitadores. En Internet: <http://pdf.directindustry.com/pdf/chemineer/dt-top-entering-and-portable-mixers-bulletin/14821-151252.html>. 7-03-2013.

CLIMA Tissue Paper making machine Plano de planta. En Internet: <http://www.tissue-paper-making-machine.com/images/5TPH%20tissue%20mill%20layout.gif>. 5-3-2013.

CLIMA Tissue Paper making machine. Factibilidad. En Internet: <http://www.tissue-paper-making-machine.com/tissue-paper-making-machine-feasibility.html>. 5-3-2013.

[Dandong Tianshin Automation Technology Co., Ltd.](http://spanish.alibaba.com/product-gs/tissue-paper-machine-523680981.html) Máquina de papel tissue. Fabricante. Liaoning, China (continente). En Internet <http://spanish.alibaba.com/product-gs/tissue-paper-machine-523680981.html>. 22-2-2013.

Fujian Light Industry Machinery & Equipment Co., Ltd. ZPN disco de la serie de filtro Fujian, China (continente) En Internet: <http://spanish.alibaba.com/product-gs/znp-series-disc-filter-207044987.html>. 12-3-2013.

Grupo Ice. Guía para calcular el consumo de electricidad. En Internet: [http://www.grupoice.com/wps/portal/gice/elect\\_hub/Ahorro%20de%20Electricidad/Residencial/Calcule%20el%20consumo%20de%20electricidad!/ut/p/c4/04\\_SB8K8xLLM9MSSzPy8xBz9CP0os\\_gQL0N\\_D2cLEwN\\_Vy8XA08zY09TUzNTAyMDE\\_2CbEdFAM1\\_280!/#.UYBJHrVhWSp](http://www.grupoice.com/wps/portal/gice/elect_hub/Ahorro%20de%20Electricidad/Residencial/Calcule%20el%20consumo%20de%20electricidad!/ut/p/c4/04_SB8K8xLLM9MSSzPy8xBz9CP0os_gQL0N_D2cLEwN_Vy8XA08zY09TUzNTAyMDE_2CbEdFAM1_280!/#.UYBJHrVhWSp). 13-3-2013.

Harjit Paper & Machinery Pvt. Ltd. Máquinas de pasta de papel. Punhab. India. En Internet: <http://www.harjitmapermachines.com/paper-pulp-machines.html>. 2-3-2013.

HXJQ. Máquina de flotación. China. En Internet: <http://www.jaw-breakers.com/T59.html>. 7-3-2013.

Industrias del Papel S.A. Política de Higiene, seguridad y medio ambiente. Perú. En Internet <http://industriasdelpapel.com/medio-ambiente/politicas.html>. 27-2-2013.

Jinan Easttai Imp & Exp Co., Ltd. Filtro de disco de equipos de fabricación de pasta. Shandong, China (continente) En Internet: <http://spanish.alibaba.com/product-gs/high-efficiency-disc-filter-of-pulping-equipment-555822697.html>. 12-3-2013.

Jining Hualong Machinery Manufacture Co. Ltd. MC blanqueo Tower. Shandong China (continental). En Internet:

[http://www.weiku.com/products/9615975/M C Bleaching Tower.html](http://www.weiku.com/products/9615975/M_C_Bleaching_Tower.html). 2-3-2013.

Lightnin and SPX Brand. Sanitary Mixer Systems. En Internet: <http://pdf.directindustry.com/pdf/lightnin/nettco-s-series/24564-145910.html#open>. 7-3-2013.

Manual de Seguridad en el Manejo y almacenamiento de Materias Primas y Producto acabado en la Industria Papelera. Observatorio Industrial del Sector Papel. Asociación Española de Fabricantes de Pasta, Papel y Cartón), FSC-CCOO y FIA-UGT. España. Diciembre 2011. En Internet:

[http://www.minetur.gob.es/industria/observatorios/sectorpapel/actividades/2011/fitag-ugt,%20fsc-ccoo%20y%20aspapel/manual de seguridad en el manejo y almacenamiento de materias primas y producto acabado en la%20industria papelera.pdf](http://www.minetur.gob.es/industria/observatorios/sectorpapel/actividades/2011/fitag-ugt,%20fsc-ccoo%20y%20aspapel/manual%20de%20seguridad%20en%20el%20manejo%20y%20almacenamiento%20de%20materias%20primas%20y%20producto%20acabado%20en%20la%20industria%20papelera.pdf). 27-2-2013.

Manual de Seguridad en la Industria Papelera. Proyecto promovido por ASPAPEL, FITAG-UGT y FSC-CCOO, con la financiación del Observatorio Industrial del Sector Papel del Ministerio de Industria. España. 19-6-2012 En Internet: <http://www.youtube.com/watch?v=ItDaYs5yT0w>. 27-2-2013.

Nanjing Grand Chemical Import & Export Co., Ltd. Monofosfato de amonio. En Internet: <http://www.latincomercio.com/goods/8356.html>. 4-3-2013.

Provincia de Tucumán. Recursos hídricos. Área pedemontana y llanura tucumana. En Internet: <http://www.mineria.gov.ar/estudios/irn/tucuman/t-4a.asp>. 20-4-2013.

Puente Grúa Forvis 5 -10 Toneladas Control Inalámbrico en Internet: <http://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-445940994-puente-grua-forvis-5-10-toneladas-control-inalambrico- JM. 4-3-2013>.

Pulsafeeder. Index Corporations. Pulsatron series MP. Electronic Metering Pumps. En Internet: <http://www.pulsatron.com/downloads/pdf/Pulsatron-Series-MP-Specifications-EN.PDF>. 4-3-2013.

Shandong Jiaqi Information Technology Development Co., Ltd. Disco de filtro de la pulpa para el lavado y el engrosamiento a4 máquina de papel higiénico. Shandong, China (continente) En Internet: <http://spanish.alibaba.com/product-gs/mass-quantities-disc-filter-for-pulp-washing-and-thickening-a4-toilet-paper-machine-587192667.html>

Shandong Jiaqi Information Technology Development Co., Ltd. Máquina de papel de tejido de alta calidad. Shandong, China (continente) En Internet: <http://spanish.alibaba.com/product-gs/high-quality-tissue-paper-machine-549920081.html>. 4-3-2013.

Shandong Xinhe Fabricación de papel Engineering Co., Ltd. Secador yankee. Paper fiber. Mailand. China. En Internet: [http://www.weiku.com/products/14904522/yankee\\_dryer.html](http://www.weiku.com/products/14904522/yankee_dryer.html). 6-3-2013.

Sulzer. CPT Bombas de proceso Ansi. En Internet: <http://pdf.directindustry.com/pdf/sulzer-pumps/cpt-ansi-process-pumps/21083-67761-5.html>. 13-3-2013.

Teyman Fábrica de maquinarias para manipulación de papel. Valencia- España. En Internet <http://www.teyman.com/images/pdf/Teyman-Spanish.pdf>. 22-2-2013.

Unirrol S.A. Importadores y fabricantes. Aisle Master: apilador retráctil. Buenos Aires. En Internet <http://www.unirrol.com.ar/item/aisle-master.html> (27-2-2013) y en <http://www.logismarket.com.ar/ip/unirrol-apilador-retractil-aisle-master-702218.pdf> (7-3-2013)

Veolia water. Solutions & Technologies. Hydrotech filters. Filtro de discos. En Internet: [http://www.veoliawaterst.com/hydrotech-filters/es/filtro\\_discos.htm](http://www.veoliawaterst.com/hydrotech-filters/es/filtro_discos.htm) 4-3-2013.

Voith Automatización. En Internet: [http://voith.com/en/products-services\\_paper\\_automation-11047.html?page=1&section=lblSectionReeling&grade=lblGrade%20TissuePapers](http://voith.com/en/products-services_paper_automation-11047.html?page=1&section=lblSectionReeling&grade=lblGrade%20TissuePapers). 11-3-2013.

Voith. The Process Line Package. En Internet: <http://voith.com/en/markets-industries/industries/paper/process-line-package-12518.html>. 11-3-2013

Wenzhou Longwan Wan Yuan Food Machinery Factory. Tanque de mezcla. Zhejiang, China (continente) En Internet: <http://spanish.alibaba.com/product-gs/yogurt-mixing-tank-blending-tank-beer-fermenter-tank-470843271.html>. 4-3-2013.

Winkler. Amonio fosfato monobásico. Ficha de seguridad química. En Internet: <http://iio.ens.uabc.mx/hojas-seguridad/phosfato%20de%20amonio.pdf>. 5-3-2013.

Zenghou Leizhan Technology Paper Machinery Co., Ltd. ZNP disco de la serie de filtro. Henan, China(continente) En Internet: <http://spanish.alibaba.com/product-gs/znp-series-disc-filter-547157883.html>. 12-3-2013.

Zibo Pulisi Trading Co., Ltd. Contenedores 1000 L Tambores químicos Shandong, China (continente) En Internet: <http://spanish.alibaba.com/product-gs/1000l-container-chemical-drums-530827388.html>. 4-3-2013.

Zibo Yichi Machinery Co., Ltd. Middle Consistency Bleaching Tower. Shandong. China. En Internet: [http://www.tjskl.org.cn/products/middle\\_consistency\\_bleaching\\_tower-mpz5fc46a7-z5383890/showimage.html](http://www.tjskl.org.cn/products/middle_consistency_bleaching_tower-mpz5fc46a7-z5383890/showimage.html). 2-3-2013.