



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

FACULTAD REGIONAL AVELLANEDA

PROYECTO FINAL

2019

“Sistema de lavavajillas a vapor”

DOCENTES:

Ing. Carmelo Caparelli

Ing. María de la Paz Bianco Ross

Ing. Fernando Mieites

Ing. Mariana Vereytou

Lic. Félix Tomkiewicz

Ing. Leonardo Giménez

Ing. Julián vela

Ing. Fabian Treviño

Alumnos: Acuña Matías, Oroná Franco, Zanette Luca

Etapa 0 – Presentación

Etapa 1 – Concepto del Proyecto

Etapa 2 – Innovación y Sociedad, Vigilancia Tecnológica

Etapa 3 – Tecnología y Sociedad, Desarrollo Sustentable, Gestión del Riesgo

Etapa 4 – Antecedentes del Proyecto

Etapa 5 – Benchmarking, Inteligencia Competitiva

Etapa 6 – Producto, Servicio, Creatividad, Diseño

Etapa 7 – Proceso Productivo

Etapa 8 – Planificación de la Producción, Lean Manufacturing

Etapa 9 – Organización de las instalaciones

Etapa 10 – Seguridad Industrial

Etapa 11 – Localización Industrial

Etapa 12 – Comercialización y Distribución

Etapa 13 – Estructura Empresarial, Relaciones Laborales

Etapa 14 – Análisis Económico y Financiero

Etapa 15 – Evaluación del Proyecto

Etapa 16 – Planificación del Proyecto

Etapa 17 – Informe Final



Proyecto Final	Etapa: Presentación	N°: 0
Proyecto: "Sistema de lavado de vajillas"		Grupo N°: 7
Fecha de Presentación: 03/05/2019		



ETAPA N°0

-


PRESENTACIÓN



Proyecto Final	Etapa: Presentación	Nº: 0
Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
Fecha de Presentación: 03/05/2019		

Índice

Conclusiones.....	4
Objetivo	6
1)¿Qué antecedentes tiene el Proyecto?	7
2)Qué quiere o necesita el Mercado?	8
3)Qué estrategias ha previsto para competir?.....	10
4)Qué procesos y tecnologías va a utilizar?	11
5)Cuál es el plan de su Proyecto?.....	13
6)Cuáles serán las Inversiones y Costos del Proyecto?.....	14
7)Cómo se garantiza la Sostenibilidad y Financiación del Proyecto?.....	16
8)Qué impactos del Proyecto puede prever?	16


	Proyecto Final	Etapa: Presentación	N°: 0
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
	Fecha de Presentación: 03/05/2019		

Conclusiones

A partir del trabajo práctico realizado pudimos observar que el proyecto resulta muy tentador debido a la cantidad de múltiples beneficios que puede brindar a los consumidores. El uso del sistema de vapor en los locales gastronómicos ocasionaría un ahorro de gastos considerables, puesto que estas técnicas de lavado brindan algunas ventajas que con el lavado convencional no se aprovechan, tales como: bajo consumo de agua, esterilización de los elementos, reducción de insumos para el lavado, disminución de tiempos de la actividad en cuestión, menos mano de obra ya que un *bachero* podría realizar toda la actividad, lo que daría un aumento de productividad y dejaría disponible trabajadores para otra actividad.


Nuestros principales competidores son empresas muy afianzadas en Argentina que se dedican a la fabricación de equipos industriales de lavado de vajillas, entre ellos podemos destacar a: GHT Argentina, Román equipos, Ingeniería Gastronómica.

Por lo tanto, nuestro principal desafío será establecer un óptimo sistema de producción y estrategias de comercialización para lograr penetrar en un mercado competitivo.

	Proyecto Final	Etapa: Presentación	N°: 0
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
	Fecha de Presentación: 03/05/2019		

Objetivo

El objetivo del trabajo practico es presentar una idea general de lo que consta el proyecto respondiendo a las siguientes preguntas: ¿Cuáles son sus antecedentes?, ¿Que necesita el mercado?, ¿Cuáles son las estrategias con las que debemos competir?,¿Qué procesos y tecnología vamos a utilizar?, ¿Cuál va a ser nuestro plan y de qué forma lo podemos financiar? y ¿Cuál será el impacto del proyecto en relación a la empresa, clientes, localidad, región, país y en el exterior? Debemos aclarar que en la ETAPA 0 las conclusiones obtenidas son aproximadas pero significativas, esto se debe a que no se realizó un estudio específico en el ámbito comercial, legal y técnico. Pero una vez finalizada esta etapa podemos conocer las posibles complicaciones que tendremos en el futuro a medida que se desarrolle el proyecto.

	Proyecto Final	Etapa: Presentación	Nº: 0
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7

¿Qué antecedentes tiene el Proyecto?

Problemas que intenta resolver.

Consumo excesivo de agua.

Utilización de detergentes como método de lavado.

Oportunidades que intenta aprovechar.

Reducir tiempos de limpieza, costos de consumo. Aumentar productividad. Cuidado del medio ambiente

La Empresa o el Grupo Emprendedor.

Este proyecto no posee una empresa o grupo emprendedor debido a que es un producto totalmente nuevo. Cabe recalcar, que este sistema de lavado puede ser producido y comercializado por empresas tales como: Kärcher, E&L, Astra Vortex, entre otras.

Visión y Misión de la Empresa.

Misión: Lograr generar un impacto (innovación/cambio) en los sistemas de lavado de vajillas de nuestros clientes.

Contribuir al bienestar de nuestra gente y al progreso de la sociedad implicándonos en la preservación del agua.

Buscamos marcar una diferencia en el mercado de una forma respetuosa con el medio ambiente


Visión: Nuestros clientes se benefician de poder resolver con éxito sus tareas de limpieza con nuestro producto, de una manera rentable y amigable con el medio ambiente.

Objetivo general del Proyecto

Innovar en el sistema de lavado de vajillas

Objetivos específicos del Proyecto

Reducir 30 % consumo de agua

	Proyecto Final	Etapa: Presentación	Nº: 0
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7

Estar presente en 10% del mercado

¿Qué quiere o necesita el Mercado?

Producto a ofrecer.

Sistema integral de lavado de vajillas a vapor

¿Cómo se demuestra que el Mercado quiere o necesita su producto?

Depende del cliente: reducir el consumo de agua (eco-friendly), reducir costos

¿Quién/quiénes son los clientes?

Todas las instalaciones que necesiten lavar una gran cantidad de platos tales como: Restaurantes, confiterías, entre otros.

Cientes actuales (¿Cuánto compran?)

El sistema no posee una cartera de clientes debido a que es un producto totalmente nuevo.

Cientes potenciales (¿Cuánto comprarán?)

Personas con lavavajillas. Estimamos para el primer año (2019) obtener una cuota del mercado del 3% de las ventas del año pasado que equivalen a la producción y comercialización de **1310 unidades**. Dicha cantidad se detalla en mayor profundidad en la etapa N°1.


Crecimiento futuro del Mercado (\$, %)

Utilizando datos de los últimos 3 años emitidos por el INDEC podemos notar que la economía argentina se encuentra en una etapa de inflación y recesión (Estanflación). Si consideramos estos datos para prever el comportamiento futuro de la demanda de lavavajillas podemos decir que no existirá un crecimiento sino más bien una caída.

Competidores (¿Quiénes son? ¿Qué controlan?:

Nuestros principales competidores son los lavavajillas. / Mano de obra humana.

¿Cuál es su posición frente a ellos?

	Proyecto Final	Etapas: Presentación	Nº: 0
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7

Nuestra posición frente es de Competidores Potenciales.

¿Quiénes serán sus proveedores de insumos?

- Calderas eléctricas : Peisa S.R.L
- Estructura de acero inoxidable: Inoxidables Virreyes S.R.L
- Mangueras resistentes al vapor: Witeco S.R.L
- Bisagras y manijas : Franz-Holz S.R.L

Metas de mercado o ventas iniciales proyectadas.

Captar un 5% del mercado de lavavajillas industriales

¿Cómo comercializará el producto?

Mercado-libre, publicidades vía internet, teléfonos, participación en ferias de lavado industrial.

¿Cómo ganar y retener clientes?

Para ganar clientes le demostramos a los mismos que pueden reducir el consumo de agua de manera significativa, como también sus costos y además, demostrarles la rapidez de este sistema frente a los convencionales que utilizan agua en estado líquido.

Retener: servicio post-venta

Puntos de venta.


El principal punto de venta será un lugar estratégico cerca de los consumidores (Restaurantes).

Promoción y publicidad.

Redes sociales, internet (a través de una página web personalizada), ferias de equipos de lavado.

¿Cómo se determinará el precio del producto?

Según el costo que conlleve la fabricación ya que no hay productos parecidos en el mercado

	Proyecto Final	Etapa: Presentación	Nº: 0
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
	Fecha de Presentación: 03/05/2019		

¿Cómo ampliar el negocio a futuro (Crecimiento)?

Expandiendo la cadena de producción, actualizando la tecnología de fabricación, abriendo más puntos de ventas

Dificultades principales a sobrepasar.

- Localización de la planta de producción
- Establecer un sistema de producción efectivo y eficiente.
- Contratación de mano de obra capacitada
- Comunicación con los futuros clientes por medio de la publicidad.

Regulaciones que se aplican al producto o mercado.

Tener en cuenta la seguridad a la hora de usar el producto


¿Qué estrategias ha previsto para competir?

- Con relación a la empresa: Trataremos de utilizar un sistema de montaje para disminuir al máximo el espacio necesario para su fabricación y ensamble aumentando la productividad.
- Con relación a los clientes: Generar un buen asesoramiento pre y post venta, con la finalidad de que el cliente se sienta respaldado y seguro frente a cualquier inconveniente que pueda tener.
- Capacidades y Fortalezas actuales: Es un producto innovador ya que no existe uno igual en el mercado y eso puede ayudarnos a ingresar en el mercado.

Situación futura a alcanzar:

- Cubrir la alta demanda en las horas picos de los restaurantes/bares
- Velocidad del servicio
- Reducción de recursos

Estrategias para competir en el mercado:

	Proyecto Final	Etapa: Presentación	N°: 0
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
	Fecha de Presentación: 03/05/2019		

Cuidado del medio ambiente, el agua es un recurso no renovable.

¿Cómo va a reducir los costos?

Utilizaremos el sistema de Lean – Manufacturing (Manufactura esbelta) y eliminaremos los 7 desperdicios (Sobreproducción, Tiempo de espera, Transporte, Sobre procesamiento o procesos inapropiados, Defectos, Movimientos innecesarios)

¿Cómo va a diferenciar el producto?

- ¿En qué Mercado específico (Nicho) está enfocado? En el nicho de Lavavajillas Industriales.
- Ventajas competitivas del producto. ¿Cómo se defiende de los competidores? Es un producto más sustentable que un lavavajillas convencional y debemos realizar una correcta publicidad concientizando a las personas el uso debido del agua podemos penetrar en el mercado.
- ¿Cómo se defiende los productos sustitutos? Nos defendemos de los productos sustitutos haciendo llegar a nuestros futuros clientes un claro mensaje por medio de la publicad informando de los beneficios de nuestro lavavajillas frente al de la competencia.


¿Qué procesos y tecnologías va a utilizar?

Estudios Técnicos previos:

- Utilización de vapor húmedo
- Generación de vapor, calderas
- Bromatología
- Mecanismos

Paquete tecnológico:

- Caldera, estructura de acero inoxidable, soporte, mangueras resistentes al vapor húmedo, presostato para vapor.

	Proyecto Final	Etapa: Presentación	Nº: 0
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7

Procesos de Gestión (Producción):

- 1ER ETAPA: Controlar el forecast (pronostico) enviado por el departamento de ventas.
- 2DA ETAPA: Establecer un correcto MRP (Plan de requerimientos de materiales) y MPS (Plan maestro de producción) para el mes.
- 3ER ETAPA: Controlar la recepción de la materia prima en relación a su cantidad, calidad y tiempo de entrega, es decir, el cumplimiento de los requisitos del proveedor.
- 4TA ETAPA: Controlar el ingreso de materia prima a la línea de producción.
- 5TA ETAPA: Gestionar que el proceso sea eficiente, con un nivel adecuado de desperdicios y de tiempos de fabricación.
- 6TA ETAPA: Controlar la calidad del producto terminado.
- 7MA ETAPA: Transportar y almacenar el producto terminado a los depósitos en condiciones de higiene y seguridad.


Procesos de Gestión (Comercialización):

- 1ER ETAPA: Identificar el mercado meta.
- 2DA ETAPA: Realizar un estudio de mercado
- 3RA ETAPA: Generar un plan de marketing que contenga publicidad, formas de pago, logística de entrega, servicio pre-venta, servicio post-venta, entre otras.
- 4TA ETAPA: Comunicación con los futuros clientes por distintos medios (vía web, ferias de lavado de vajillas, etc.).
- 5TA ETAPA: Establecer un forecast (pronóstico de ventas) para ser enviado a producción.
- 6TA ETAPA: Verificar el cumplimiento de pagos en tiempo y forma.

Políticas de operación:

Cumplimiento de:

- Ley de Higiene y Seguridad en el trabajo 19587.
- Contrato de Sociedad Responsabilidad Limitada.

	Proyecto Final	Etapa: Presentación	Nº: 0
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
	Fecha de Presentación: 03/05/2019		

- Pagos en tiempo y forma al estado.

¿Cuál es el plan de su Proyecto?


Programas y metas de producción y comercialización e identificación de resultados parciales.

Para el año 2019 planeamos producir y comercializar las siguientes unidades:

	Producción	Comercialización
Enero	110 U	110 U
Febrero	110 U	110 U
Marzo	110 U	110 U
Abril	110 U	110 U
Mayo	110 U	110 U
Junio	110 U	110 U
Julio	110 U	110 U
Agosto	110 U	110 U
Septiembre	110 U	110 U
Octubre	110 U	110 U
Noviembre	110 U	110 U
Diciembre	100 U	100 U
TOTAL	1310 U	1310 U

Indicadores de éxito.

- Incremento de facturación mensual $\equiv [(Facturación\ del\ mes\ en\ curso - Facturación\ del\ mes\ anterior) / facturación\ del\ mes\ anterior] \times 100$
- Ratio de rentabilidad de las ventas $\equiv [(Ventas - Costos) / Ventas] \times 100$
- Rentabilidad y margen de cada producto = $[(Precio\ de\ producto - Costo\ de\ producción) / Precio] \times 100$

	Proyecto Final	Etapas: Presentación	Nº: 0
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
	Fecha de Presentación: 03/05/2019		

- Cuota de mercado relativa = $(\text{Ventas de la empresa} / \text{Ventas totales del mercado}) \times 100$
- Rotación de stock = $(\text{Consumo} / \text{Existencias}) \times 100$
- Índice de fidelización = $(\text{Nº de clientes} \times \text{nº de compras totales}) / 100$
- Ratio de reclamos = $(\text{Reclamos} / \text{compras}) \times 100$
- Ratio de devoluciones = $(\text{Devoluciones} / \text{compras}) \times 100$
- Ratio de visitas por compras = $(\text{Visitas} / \text{compras}) \times 100$

Organización y responsables del Proyecto.


Los responsables del proyecto serán los integrantes del equipo de trabajo con la ayuda de una organización (grupo inversor) que financie las operaciones a realizar.

¿Cuáles serán las Inversiones y Costos del Proyecto?

Descripción y valor de las inversiones.

Las inversiones que deberemos realizar son las siguientes

- Lugar físico de trabajo (galpón)
- Maquinarias
 - Dobladora
 - Fresadora
 - Sierra circular de banco
 - Soldadora
- Elementos de trabajo
 - Mesas de trabajo
 - Set de herramientas (martillos, destornilladores, pinzas, llaves)
 - Escritorios
 - Computadoras
 - Camioneta para distribución
- Elementos de protección de personal
 - Gafas

	Proyecto Final	Etapas: Presentación	Nº: 0
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7

- Guantes
- Ropa (remeras y pantalones)
- Borcegos con punta de acero

Resumen de costos directos e indirectos del Proyecto.


Dentro de costos directos tenemos:

- Materia prima
- Acero inoxidable
- Calderas
- Mangueras para vapor
- Electrodo (para máquinas de soldar)
- Bisagras
- Manijas
- Cables de cobre (celestes, marrones y verdes con franja amarilla)
- Enchufes (machos)
- Mano de obra directa
- Operarios (sueldos y jornales)

En principio, la administración la ejerceríamos nosotros y a medida que el producto es vendido analizaríamos la opción de contratar al personal

En los indirectos:

- Servicios
 - Luz
 - Agua
 - Telefonía
 - Internet
 - ART
 - Alquiler de locación
 - Impuestos inmobiliarios

	Proyecto Final	Etapa: Presentación	Nº: 0
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7

- Seguro automóvil
- Impuestos automóvil

¿Cómo se garantiza la Sostenibilidad y Financiación del Proyecto?

¿Cuándo alcanza el Punto de Equilibrio?

Indicadores de Rentabilidad:

- Utilidad Bruta, Utilidad Neta, VAN, TIR.

Indicadores de beneficios a los clientes y a los inversores:

- Cualitativos.
- Cuantitativos.

Alternativas de Financiación:

- Recursos Propios
- Solicitud de Créditos.

¿Qué impactos del Proyecto puede prever?

En la Empresa:


Motivación y buena predisposición de los empleados por estar colaborando con el cuidado del medio ambiente.

En los clientes:

Los clientes se encontrarán conformes con nuestro producto ya que les permitirá reducir costos y reducir el tiempo de lavado para los horarios en los que haya alta demanda de lavado de vajillas; con el plus de estar reduciendo el consumo del agua.


En la localidad, región, país

Tanto en la localidad, como en la región y en el país existirá un menor consumo de agua por cápita, debido a que los restaurantes, confiterías y demás negocios que utilicen este sistema de lavado utilizaran menor cantidad de agua.

	Proyecto Final	Etapas: Presentación	Nº: 0
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7

En el exterior.

Al igual que en los puntos anteriores, consideramos que los restaurantes, confiterías y demás negocios en el exterior que utilicen este sistema de lavado ahorrarán el consumo de agua de manera significativa y esto a nivel nacional ocasionará que se consuma menos cantidad de agua por persona.

	Proyecto Final	Etapa: Presentación	Nº: 0
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7


Bibliografía

https://www.indec.gob.ar/nivel4_default.asp?id_tema_1=3&id_tema_2=1&id_tema_3=37

<https://www.economiafinanzas.com/que-son-van-tir/>

<https://blog.bancobase.com/la-rentabilidad-de-tu-empresa-la-clave-del-exito>

Ley 19.587 Higiene y Seguridad

	Proyecto Final	Etapa: Concepto de Proyecto	Nº: 1
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
	Fecha de Presentación: 10/05/2019		



ETAPA N°1

-

CONCEPTO DEL PROYECTO



Proyecto Final	Etapa: Concepto de Proyecto	Nº: 1
Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
Fecha de Presentación: 10/05/2019		

Índice

Conclusiones.....	21
Objetivo	22
Concepto de Proyecto.....	24
Idea	24
Innovación	24
Tipo de innovación.....	24
Ciclo de vida.....	24
Tipo de carácter predominante: tecnológico y comercial	25
Seguridad en la construcción.....	25
Seguridad en el uso	30
Prefactibilidad.....	32
Demanda.....	32
Oferta.....	35
Datos del Proceso Productivo	36
Precio de Venta	38



Proyecto Final	Etapa: Concepto de Proyecto	Nº: 1
Proyecto: "Sistema de lavado de vajillas"		Grupo Nº: 7
Fecha de Presentación: 10/05/2019		

Costo Total 36

Rentabilidad Probable 38

Bibliografía..... 2

Sitios web: 2



Proyecto Final	Etapa: Concepto de Proyecto	Nº: 1
Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
Fecha de Presentación: 10/05/2019		

Conclusiones

A partir del trabajo práctico realizado pudimos observar que el proyecto resulta muy tentador debido a la cantidad de múltiples beneficios que puede brindar a los consumidores. El uso del sistema de vapor en los locales gastronómicos ocasionaría un ahorro de gastos considerables, puesto que estas técnicas de lavado brindan algunas ventajas que con el lavado convencional no se aprovechan, tales como: bajo consumo de agua, esterilización de los elementos, reducción de insumos para el lavado, disminución de tiempos de la actividad en cuestión, menos mano de obra ya que un *bachero* podría realizar toda la actividad, lo que daría un aumento de productividad y dejaría disponible trabajadores para otra actividad.

Nuestros principales competidores son empresas muy afianzadas en Argentina que se dedican a la fabricación de equipos industriales de lavado de vajillas, entre ellos podemos destacar a: GHT Argentina, Román equipos, Ingeniería Gastronómica.

Por lo tanto, nuestro principal desafío será establecer un óptimo sistema de producción y estrategias de comercialización para lograr penetrar en un mercado competitivo.



Proyecto Final	Etapa: Concepto de Proyecto	Nº: 1
Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
Fecha de Presentación: 10/05/2019		

Objetivo

El objetivo del trabajo practico es presentar una idea general de lo que consta el proyecto respondiendo a las siguientes preguntas: ¿Cuáles son sus antecedentes?, ¿Que necesita el mercado?, ¿Cuáles son las estrategias con las que debemos competir?,¿Qué procesos y tecnología vamos a utilizar?, ¿Cuál va a ser nuestro plan y de qué forma lo podemos financiar? y ¿Cuál será el impacto del proyecto en relación a la empresa, clientes, localidad, región, país y en el exterior? Debemos aclarar que en la ETAPA 1 las conclusiones obtenidas son aproximadas pero significativas, esto se debe a que no se realizó un estudio específico en el ámbito comercial, legal y técnico. Pero una vez finalizada esta etapa podemos conocer las posibles complicaciones que tendremos en el futuro a medida que se desarrolle el proyecto.



Proyecto Final	Etapa: Concepto de Proyecto	Nº: 1
Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
Fecha de Presentación: 10/05/2019		

Concepto de Proyecto

Idea

Surgió como consecuencia de generar una solución a la necesidad de disminuir el consumo de agua, puesto que, según la Organización Mundial de la Salud, “...la media argentina consume más de 500 litros por persona al día, 10 veces más de lo necesario...”¹.

Por dicho motivo, nació la idea de cambiar el tipo de lavado que emplean los lavavajillas convencionales, utilizando la efectividad del vapor húmedo para su lavado.

Las máquinas actuales de limpieza, ya sea de alfombras, tapizados, ropa, pisos y demás superficies, calientan el agua a 90°C a 100°C, de manera tal que el vapor sale a determinada presión que le da su poder de limpieza². Lo que brinda también otra solución además de limpiar, quitar el polvo o desengrasar, el cual es muy importante para la industria gastronómica que es la de desinfectar. Por ejemplo, la bacteria E. coli, que puede dar intoxicación por alimentos³, perece a temperatura mayores a 70°C luego de someterlo determinado tiempo⁴. Disminuyendo también el uso de productos de limpieza.

Nuestro lavavajillas a vapor, deberá limpiar diferentes tipos de platos (vidrio, cerámicos), vasos (vidrio), utensilios de cocina (acero inoxidable, madera), dicha tecnología existe⁵, sólo debería darse su adaptación para instalarla en las cocinas industriales.


Innovación

Tipo de innovación

El tipo de innovación que nos referimos según el proceso: pensamos redefinir la forma de lavar las vajillas en el sector gastronómico para poder reducir considerablemente el consumo de agua en el país; según el producto: una versión mejorada de los lavavajillas automáticos convencionales que utilizan vapor por medio de una caldera eléctrica para eliminar las suciedades de forma eficiente (en menor tiempo y con menos utilización de recursos).

Ciclo de vida

Actualmente nos encontramos en la parte previa al inicio del ciclo de vida de nuestro producto, en donde estamos definiendo elementos relevantes que influirán con el desarrollo

	Proyecto Final	Etapas: Concepto de Proyecto	Nº: 1
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
	Fecha de Presentación: 10/05/2019		

del bien, tales como el mercado al cual apuntamos, la proyección de demanda que tendremos el primer año y los costos de elaboración y comercialización en los cuales incurriremos.

Pasada esta etapa, se dará inicio al ciclo de vida del producto, generando las primeras ventas y ver como reaccionara realmente el mercado a nuestro nuevo producto.

Tipo de carácter predominante: tecnológico y comercial

Seguridad en la construcción

Para garantizar una seguridad optima en la construcción y armado de la caldera a base de electricidad se deben cumplir los artículos de la Ley 11.459 de radicación industrial, esta última expresa lo siguiente:


Artículo 1º: A los fines previstos en el inciso D) del artículo 77 del Decreto número 1741/96, reglamentario de la Ley 11.459, se consideran aparatos a presión todos aquellos recipientes que se encuentren sometidos a presión interna y reúnan las siguientes características:

- Sin fuego: Volumen mínimo 100 litros y/o presión de trabajo manométrica mínima 3,00 kg./cm².

Artículo 2º: Quedarán eximidos de las exigencias de la presente resolución, aquellos aparatos sometidos a presión que se encuentren por debajo de los límites de volumen y presión establecidos precedentemente para cada tipo, los que estarán provistos de dispositivos eficaces que impidan que la presión en su interior pueda exceder de 1,00 kg./cm².

Artículo 3º: Todos los aparatos y recipientes que se instalen en la Provincia de Buenos Aires, que contengan fluidos a presión y sean alcanzados por la presente resolución, deberán llevar leyendas o placa de identificación grabada en forma indeleble. En la misma se consignará:

- Nombre del fabricante y domicilio del mismo.
- Número y serie de fabricación.
- Datos técnicos del aparato: superficie de calefacción, producción de vapor con agua de alimentación a 20 grados centígrados, etc.

	Proyecto Final	Etapa: Concepto de Proyecto	Nº: 1
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
	Fecha de Presentación: 10/05/2019		

Artículo 4º: Es obligación de todo fabricante de aparatos a presión alcanzados por la presente resolución que se instale en jurisdicción de la Provincia de Buenos Aires, presentar la siguiente documentación, ante la Autoridad de Aplicación.

- Planos originales en tela o film poliéster, memoria de cálculo, con 2 (dos) copias, para cada modelo de fabricación, por única vez a modo de prototipo, identificando claramente el modelo y la norma de construcción.
- Cronograma de ejecución de los trabajos de construcción de cada aparato.
- Firma destinataria del recipiente y la actividad industrial de la misma.
- Esta documentación irá acompañada por una ficha técnica y un registro de habilitación que será provisto por la Autoridad de Aplicación, donde se consignarán todos y cada uno de los datos técnicos que hacen al recipiente en cuestión
- La documentación que presente el fabricante, llevará la firma de un profesional de la Ingeniería habilitado a tal efecto, que actuará como representante técnico ante las dependencias específicas de la Autoridad de Aplicación.

Artículo 5º: El seguimiento de la construcción, como así también la asistencia técnica que sea necesaria será llevada a cabo por el profesional que se menciona en el artículo anterior, el que será corresponsable con el fabricante de la eficiente construcción de estos aparatos, obligando a que se cumplan las distintas etapas de los procesos de fabricación, como así también el empleo de materiales, técnicas de soldaduras y ensayos a realizar de acuerdo a lo pautado por las normas de construcción de estos aparatos a presión y la metodología de trabajo expuesta en el Apéndice 1.

Artículo 6º: En las inspecciones que se realicen mientras duren los procesos de fabricación, el inspector de la dependencia específica de la Autoridad de Aplicación, podrá retirar muestras de materiales empleados, así como exigir muestras de soldaduras, las que serán remitidas para su ensayo de calidad al organismo de contralor que la Autoridad de Aplicación determine en su momento y por cuenta del fabricante. Esos análisis serán utilizados para verificar lo manifestado por el fabricante en la memoria descriptiva presentada. Una vez verificado el aparato a presión y presentada la documentación correspondiente en la Mesa de Entradas, éste podrá ser instalado. Posteriormente la dependencia específica de la Autoridad de Aplicación, extenderá el registro habilitante

correspondiente, luego de inspeccionada la instalación.

Artículo 7º: Una vez completada la instalación, la firma propietaria del aparato a presión recibirá del fabricante el registro habilitante extendido por la dependencia específica de la Autoridad de Aplicación.

Artículo 8º: A partir de la vigencia de la presente, no se podrá instalar ningún aparato a presión en establecimientos alcanzados por la Ley 11.459 y su Decreto Reglamentario nº1.741/96, que no hayan cumplimentado sus normas, o bien no acrediten encontrarse comprendidos en las normas del Capítulo III, Título VII del Decreto Nº1741/96.-

Artículo 9º: Cuando se gestione directamente por el usuario la habilitación de un recipiente a presión que carezca de registro habilitante, se procederá de la siguiente forma:

- Origen o procedencia, año de fabricación y datos técnicos consignados en la placa original de identificación del aparato o la correspondiente documentación de habilitación.
- Lugar o establecimiento y tiempo en que se lo utilizó anteriormente.
- Cuando hubieran sido reparados, deberá además expresar los motivos que dieron lugar a la reparación.
 - Esta información tendrá carácter de declaración jurada y cualquier falsedad que se compruebe hará pasible al propietario y al profesional de las sanciones previstas en la presente reglamentación.

Artículo 11º: Todos los recipientes alcanzados por la presente serán sometidos a los ensayos no destructivos y controles de los elementos de seguridad que forman parte de su instalación, en los plazos y condiciones que se pautan en el Apéndice 1 de la presente. Estos ensayos periódicos serán llevados a cabo por profesionales de la Ingeniería habilitados a tal fin.

Artículo 12º: Tanto el profesional que realice los ensayos periódicos de los equipos a presión como el profesional que actúe en carácter de representante técnico deberán estar anotados en los respectivos registros especiales que se crean por la presente, debiendo cumplir su inscripción con lo exigido en el Apéndice 1

Artículo 13º: La Autoridad de Aplicación se reserva el derecho de auditoría de los ensayos periódicos y de extensión de vida útil de los aparatos sometidos a presión. El incumplimiento o transgresión a las normas de la presente resolución, o el falseamiento de datos, hará pasible a sus responsables de la aplicación de las sanciones previstas en la Ley nº 11.459 y su decreto reglamentario, aplicándose el procedimiento sancionatorio que estas normas establecen.

Artículo 14º: Todos los aparatos sometidos a presión alcanzados por las disposiciones contenidas en la presente que hayan cumplido treinta (30) años corridos, contados de la fecha de fabricación según conste en la placa de identificación, hayan sido o no utilizados, o no cuenten con sus respectivas placas originales de identificación aplicadas por sus fabricantes, o que a juicio de la autoridad de aplicación, se considere necesario para continuar en funcionamiento, comercializarse, instalarse o reinstalarse, deben ser sometidos, por y a cargo de sus propietarios, a los ensayos técnicos de extensión de vida útil, de acuerdo a lo pautado en el Apéndice 2. Estos ensayos técnicos podrán ser realizados por Organismos oficiales, reconocidos por la Autoridad de Aplicación y con los cuales se hayan firmado los convenios respectivos, o por profesionales habilitados de acuerdo a lo estipulado en el Apéndice 1.

Artículo 15º: En el caso de peligro inminente, el aparato será clausurado de inmediato e inhabilitado para funcionar por la Autoridad de Aplicación o el Municipio, según corresponda, siendo aplicables al establecimiento las normas de la Ley 11.459 y del Título IV del Decreto nº1.741/96.

Artículo 16 º: La Autoridad de Aplicación podrá disponer:

- Aumentar, disminuir, modificar o adecuar plazos y ensayos técnicos de acuerdo a nuevas tecnologías.

RECIPIENTES A PRESIÓN SIN FUEGO

Artículo 33º: A los fines de la presente reglamentación se agrupan bajo la denominación d "Recipientes a Presión sin Fuego":

- Los recipientes a presión (con excepción de las calderas) para contener vapor, agua caliente, gases o aire a presión obtenidos de una fuente externa o por la aplicación

indirecta de calor.

- Los recipientes sometidos a presión calentados con vapor, incluyendo a todo recipiente hermético, vasijas o pailas abiertas que tengan una camisa, o doble pared con circulación o acumulación de vapor, usados para cocinar, y/o destilar, y/o secar, y/o evaporar, y/o tratamiento, etc.
- Los tanques de agua sometidos a presión que puedan ser utilizados para calentar agua por medio de vapor o serpentinas de vapor y los que se destinan para almacenar agua fría para dispersarla mediante presión.
- Los tanques de aire sometidos a presión, o de aire comprimido que se emplean como tanques primarios o secundarios en un ciclo ordinario de compresión de aire, o directamente por compresores.
- Los tanques de los equipos de refrigeración que incluyen los recipientes bajo presión utilizados en los sistemas de refrigeración.
- Todos los tipos de cilindros secadores presurizados con vapor.

Artículo 34º: Todos los recipientes sometidos a presión sin fuego deberán someterse a las siguientes condiciones:

- Serán diseñados de modo tal que resistan las presiones máximas a que estarán expuestos los circuitos en operación.
- Se construirán con materiales adecuados de acuerdo con normas o códigos como IRAM, ASME, DIN, o cualquier otra reconocida internacionalmente, que reduzcan al mínimo los riesgos de pérdida de espesores o debilitamiento por corrosión, desgaste o electrólisis.
- Para el dimensionamiento de estos equipos se tendrá en cuenta el desgaste de las envolturas y tapas por corrosión, erosión o electrólisis.
- Llevarán placa de identificación en la que figurará, como mínimo, nombre del fabricante, número y año de fabricación, presión máxima admisible de trabajo y diseño, presión de prueba, número de serie, volumen en litros, norma constructiva..

Artículo 37: En los tanques que contienen agua caliente o fría a presión, además de los elementos de seguridad establecidos se adoptarán las siguientes precauciones:

- Los tanques de agua caliente deben construirse para soportar la presión de trabajo

del generador de vapor.

- Deben estar equipados con reguladores automáticos de temperatura, ajustados de manera que se evite la formación de vapor en las cámaras de agua.

Artículo 39: Cuando por razones técnicas, operativas, de seguridad o cuando la autoridad competente lo estime necesario, se efectuarán las reformas convenientes para asegurar un adecuado funcionamiento de estos aparatos.

Artículo 40: Los aparatos a presión sin fuego, que carezcan del correspondiente registro de habilitación, sean estos usados nacionales, usados importados o nuevos importados, deberán obtenerlo siguiendo el procedimiento del artículo 9º de la presente reglamentación.

Seguridad en el uso

En cuanto a la seguridad del uso para el personal se deben cumplir los siguientes artículos del CAPITULO 16 “Aparatos que puedan desarrollar presión interna” de la Ley 19.587 Decreto 351/79

Artículo 138º: En todo establecimiento en que existan aparatos que puedan desarrollar presión interna, se fijarán instrucciones detalladas, con esquemas de la instalación que señalen los dispositivos de seguridad en forma bien visible y las prescripciones para ejecutar las maniobras correctamente, prohíban las que no deban efectuarse por ser riesgosas e indiquen las que hayan de observarse en caso de riesgo o avería.

Estas prescripciones se adaptarán a las instrucciones específicas que hubiera señalado el constructor del aparato y a lo que indique la autoridad competente.

Los trabajadores encargados del manejo y vigilancia de estos aparatos deberán estar instruidos y adiestrados previamente por la empresa, quien no autorizará su trabajo hasta que éstos se encuentren debidamente capacitados.

Artículo 139º: Los hogares, hornos, calentadores, calderas y demás aparatos que aumenten la temperatura ambiente se protegerán mediante revestimientos, pantallas o cualquier otra forma adecuada para evitar la acción del calor excesivo sobre los trabajadores que desarrollen sus actividades en ellos o en sus inmediaciones, dejándose alrededor de los mismos un

espacio libre no menor de 1,50 metros, prohibiéndose almacenar materias combustibles en los espacios próximos a ellos.

Los depósitos, cubas, calderas o recipientes análogos que contengan líquidos que ofrezcan riesgo, por no estar provistos de cubierta adecuada, deberán instalarse de modo que su borde superior esté por lo menos a 0,90 metro sobre el suelo o plataforma de trabajo. Si esto no fuera posible, se protegerán en todo su contorno por barandas resistentes de dicha altura.

Art. 141: Otros aparatos que puedan desarrollar presión interna y que no se hayan mencionado en los artículos precedentes deberán poseer:

1. Válvulas de seguridad, capaces de evacuar con la urgencia del caso la totalidad del volumen de los fluidos producidos al exceder los valores prefijados para ésta, previendo los riesgos que puedan surgir por este motivo.
2. Presóstatos, los cuales al llegar a sus valores prefijados interrumpirán el suministro de combustible, cesando el incremento de presión.
3. Elementos equivalentes que cumplan con las funciones mencionadas en los apartados precedentes.

Deberá preverse, asimismo, la interrupción de suministro de fuerza motriz al aparato ante una sobrepresión del mismo.

Artículo 142: El almacenado de recipientes, tubos, cilindros, tambores y otros que contengan gases licuados a presión en el interior de los locales, se ajustará a los siguientes requisitos:

1. Su número se limitará a las necesidades y previsiones de su consumo, evitándose almacenamiento excesivo.
2. Se colocarán en forma conveniente, para asegurarlos contra caídas y choques.
3. No existirán en las proximidades sustancias inflamables o fuentes de calor.
4. Quedarán protegidos de los rayos del sol y de la humedad intensa y continua.
5. Los locales de almacenaje serán de paredes resistentes al fuego y cumplirán las prescripciones dictadas para sustancias inflamables o explosivas.
6. Estos locales se marcarán con carteles de "peligro de explosión", claramente visibles.



Proyecto Final	Etapa: Concepto de Proyecto	Nº: 1
Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
Fecha de Presentación: 10/05/2019		

7. Se prohíbe la elevación de recipientes por medio de electroimanes, así como su traslado por medio de otros aparatos elevadores, salvo que se utilicen dispositivos específicos para tal fin.
8. Estarán provistos del correspondiente capuchón.
9. Se prohíbe el uso de sustancias grasas o aceites en los orificios de salida y en los aditamentos de los cilindros que contengan oxígeno o gases oxidantes.
10. Para el traslado, se dispondrá de carretillas con ruedas y trabas o cadena que impida la caída o deslizamientos de los mismos.
11. En los cilindros con acetileno se prohíbe el uso de cobre y sus aleaciones en los elementos que puedan entrar en contacto con el mismo; asimismo se mantendrán en posición vertical al menos 12 horas antes de utilizar su contenido.

Artículo 143: Los aparatos en los cuales se pueda desarrollar presión interna por cualquier causa ajena a su función específica poseerán dispositivos de alivio de presión que permitan evacuar como mínimo el máximo caudal del fluido que origine la sobrepresión

Prefactibilidad

Demanda

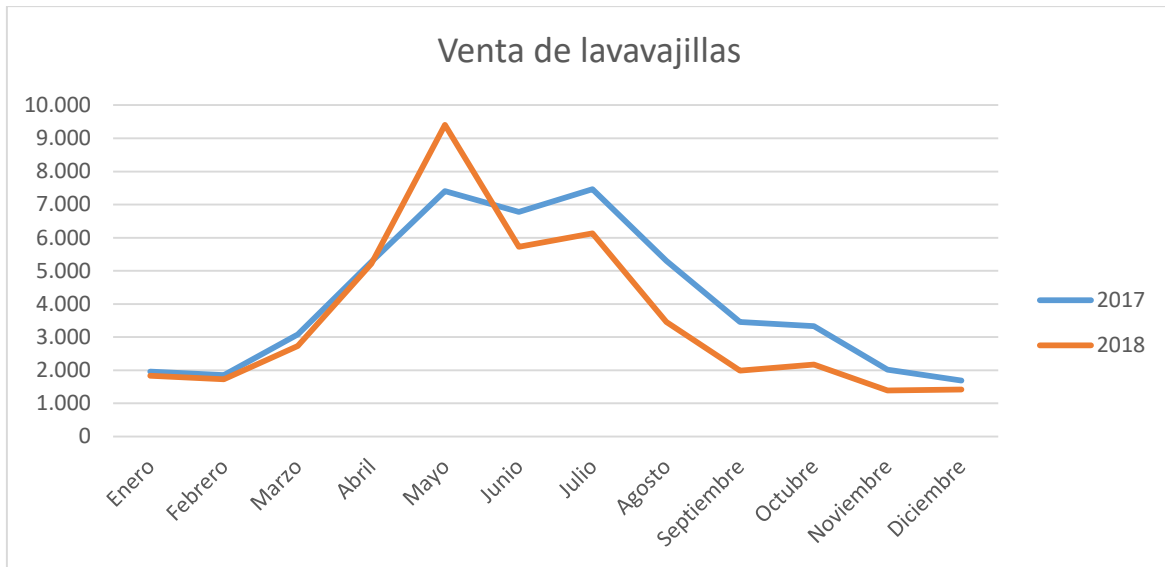
Como nuestro producto será considerado el reemplazo de las lavavajillas actuales, vamos a tomar como referencia las ventas de estas en los años 2017 y 2018 para poder realizar la proyección de la demanda.

Estos datos son proporcionados por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC) en los periodos anteriormente mencionados. ^{8, 9, 10, 11}

Ventas de Secarropas, lavavajillas y secavajillas s/ INDEC		
Meses	Ventas	
	2017	2018
	Unidades	Unidades
Enero	9.877	9.215
Febrero	9.322	8.715
Marzo	15.490	13.744
Abril	26.522	26.271
Mayo	37.306	47.362
Junio	34.144	28.854
Julio	37.571	30.879
Agosto	26.694	17.400
Septiembre	17.381	10.034
Octubre	16.750	10.937
Noviembre	10.164	7.007
Diciembre	8.511	7.135
TOTAL	251.749	219.571

Mediante una nota periodística ¹² realizada a un empresa nacional (la cual es productora de lavavajillas), nos informa que en el 2017 las ventas son alrededor de 50.000 unidades. Esto representa casi un 20% del total de ventas de secarropas, lavavajillas y secavajillas, prorrateando este volumen de ventas en todos los meses, podemos obtener una aproximación estimada de la demanda de lavavajillas en el 2017 y en el 2018.

Ventas de Secarropas, lavavajillas y secavajillas s/ INDEC						
Meses	Ventas					
	2017			2018		
	Unidades	%	Solo lavavajillas	Unidades	%	Solo lavavajillas
Enero	9.877	3,92%	1.962	9.215	4,20%	1.830
Febrero	9.322	3,70%	1.851	8.715	3,97%	1.731
Marzo	15.490	6,15%	3.076	13.744	6,26%	2.730
Abril	26.522	10,54%	5.268	26.271	11,96%	5.218
Mayo	37.306	14,82%	7.409	47.362	21,57%	9.407
Junio	34.144	13,56%	6.781	28.854	13,14%	5.731
Julio	37.571	14,92%	7.462	30.879	14,06%	6.133
Agosto	26.694	10,60%	5.302	17.400	7,92%	3.456
Septiembre	17.381	6,90%	3.452	10.034	4,57%	1.993
Octubre	16.750	6,65%	3.327	10.937	4,98%	2.172
Noviembre	10.164	4,04%	2.019	7.007	3,19%	1.392
Diciembre	8.511	3,38%	1.690	7.135	3,25%	1.417
TOTAL	251.749	1	49.599	219.571	1	43.208
Venta de lavavajillas s/ nota periodística	50.000 Unidades		43.609 Unidades			
	representa un 19,861%		representa un 19,861%			



Para la proyección de la demanda del producto utilizaremos el método de regresión múltiple, en donde utilizaremos tres indicadores: Consumo de agua per capita, consumo de electricidad per capita y préstamos al consumo, que nos permitirán ajustar la demanda estimada para el próximo año.

En cuanto a estos indicadores, deben ser mutuamente excluyentes y no mostrar relación entre ellos puesto que daría lugar a una tendencia errónea. Por ellos se pensó en usar:

- Relevamiento de Expectativas del Mercado¹³: nos muestra los principales pronósticos macroeconómicos de corto y mediano plazo sobre la evolución de la economía argentina.
- Préstamos de las entidades financieras al sector privado¹⁴: mostrando la variación de los préstamos otorgados a las empresas.

Oferta

En principio, estimamos una oferta del 3% (1310 unidades) con respecto al mercado de lavavajillas del año pasado (2018). Este número puede cambiar una vez que se realice un estudio de mercado empleando los indicadores de consumo de agua per capita, consumo de electricidad per capita y préstamos al consumo.



Proyecto Final	Etapa: Concepto de Proyecto	N°: 1
Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
Fecha de Presentación: 10/05/2019		

Proceso Productivo

En cuanto al proceso productivo, se basará la línea de producción a las líneas de producción actuales de lavavajillas, sólo se adaptará el proceso agregándole las unidades de ensamble de calderas, extractores de vapor y las conexiones de mangueras de vapor al sistema.

Dicho proceso comienza con el doblado de láminas de chapas de acero inoxidable para formar el cuerpo del mismo, las cuales serán soldadas luego para juntarlas. A su vez se conforman los fondos del mismo de la misma manera y se la soldarán por perímetro.

Luego se ensamblarán las guías para las cestas manualmente, con los elementos de protección necesaria para no producir cortes.

Se prosigue con una inspección con líquidos penetrantes, para observar fisuras en la soldadura, posterior a este se retiran los líquidos mediante un lavado.

Se procede a colocar y pegar un aislamiento acústico, con horno mediante a 750°C.

Ya luego quedaría el montaje de los elementos tales como: motor, alimentador de vapor caldera, extractor (presostato), etc.

Costo Total

Con respecto a las inversiones totales, estarán compuestas por: costos fijos (dobladoras, cortadoras, soldadoras, ensambladoras, racks, muebles y útiles, alquiler del establecimiento), y costos variables para realizar una producción de 2000 unidades anuales (chapas de acero inoxidable, rociadores de acero inoxidable, presostatos, calderas eléctricas, cañerías y alambres de 3/4, servicios de agua, luz, gas y mano de obra).

PRODUCCION DE 1310 UNIDADES ANUALES (12 meses)	
COSTOS FIJOS	
Descripción	Valores en pesos
Dobladoras	\$ 400.400
Cortadoras	\$ 280.000
Soldadoras inverter	\$ 28.000
Máquina de ensamblado	\$ 1.500.000
Racks	\$ 140.000
Muebles y Utiles	\$ 100.000
Alquiler del establecimiento mensual	\$ 80.000
COSTOS VARIABLES	
Chapas de aluminio	\$ 19.500.000
Rociadores	\$ 3.900.000
Presostatos	\$ 4.030.000
Calderas electricas	\$ 91.000.000
Cañerías	\$ 2.600.000
Alambres de 3/4"	\$ 1.300.000
Servicios de agua, luz y gas	\$ 420.000
Mano de obra	\$ 720.000
COSTO TOTAL DE LAS 1310 UNIDADES	\$ 123.470.000
COSTO TOTAL POR CADA UNIDAD	\$ 94.252

Chapas de acero inoxidable: Estas chapas son utilizadas para realizar el cuerpo del lavavajillas. Cada una de estas tiene una dimensión de 0,5 mm de 2 x 1 mts. El acero inoxidable tiene resistencia a los esfuerzos y posee un carácter anti corrosivo, de suma importancia en el uso del vapor.

Rociadores: Los rociadores también son de acero inoxidable y su principal función es transmitir la presión de la caldera a las vajillas. Para ello debe poseer un diseño que le permita realizar su labor eficientemente.



Proyecto Final	Etapa: Concepto de Proyecto	Nº: 1
Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
Fecha de Presentación: 10/05/2019		

Presostatos: Son reguladores de presión, este componente se utiliza para disminuir el vapor que se encuentra contenido dentro del lavavajillas.

Calderas eléctricas: Es la principal fuente de energía que van a utilizar estos lavavajillas. Posee una estructura de acero inoxidable y una resistencia que admite una potencia de 24 KW.

Cañerías: Se utilizan para el transporte de fluido (Vapor húmedo) hacia la caldera. Son de acero inoxidable con un espesor de 1 ½ pulgadas para resistir la presión.

Alambre de ¾ pulgadas: Estos alambres están contruidos de acero inoxidable y poseen una resistencia al vapor.


Precio de Venta

Considerando que el costo de producción por cada unidad es de \$94.252 decidimos fijar un precio que posea un 40% de margen de beneficio, es decir, el precio de venta por cada unidad es de \$131.953.

Rentabilidad Probable

Utilizando la definición de la rentabilidad, decimos que la misma es la relación entre la utilidad generada y la inversión realizada. Debemos aclarar, para que el proyecto sea rentable debe tener una rentabilidad superior al 18 % de otra manera, los accionistas optarían por invertir su dinero en un plazo fijo.

$$Rentabilidad : \frac{(\$131.953 - \$94.252) * 1310}{\$2.528.400} = 19,53\%$$

	Proyecto Final	Etapa: Concepto de Proyecto	N°: 1
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
	Fecha de Presentación: 10/05/2019		

Bibliografía

Sitios web:

- 1: <https://www.buenosaires.gob.ar/modernizacion/sustentabilidad/consejos/agua>
- 2: <https://limpiezasil.com/limpieza-a-vapor-que-es-maquinas/>
- 3: http://argentinainvestiga.edu.ar/noticia.php?titulo=metodo_para_eliminar_la_bacteria_escherichia_coli_de_los_alimentos&id=1321
- 4: https://www.scienceofcooking.com/important_cooking_temperatures.htm
- 5: <https://www.kaercher.com/ar/home-garden/limpiadoras-a-vapor.html>
- 6: Ley 19.587 Decreto 351/79 “Legislación en Higiene & Seguridad en el trabajo”.
- 7: Ley 11.459 “Radicación Industrial”.
- 8: https://www.indec.gob.ar/uploads/informesdeprensa/electro_05_18.pdf
- 9: https://www.indec.gob.ar/uploads/informesdeprensa/electro_08_18.pdf
- 10: https://www.indec.gob.ar/uploads/informesdeprensa/electro_11_18.pdf
- 11: https://www.indec.gob.ar/uploads/informesdeprensa/electro_02_19.pdf
- 12: <https://www.ambito.com/lavavajillas-aplican-derechos-antidumping-productos-importados-china-y-turquia-n4019066>
- 13: http://www.bcra.gov.ar/PublicacionesEstadisticas/Relevamiento_Expectativas_de_Mercado.asp
- 14: [http://www.bcra.gov.ar/PublicacionesEstadisticas/Principales_variables_datos.asp?serie=392&detalle=Pr%E9stamos%20de%20las%20entidades%20financieras%20al%20sector%20privado%A0\(en%20millones%20de%20pesos\)](http://www.bcra.gov.ar/PublicacionesEstadisticas/Principales_variables_datos.asp?serie=392&detalle=Pr%E9stamos%20de%20las%20entidades%20financieras%20al%20sector%20privado%A0(en%20millones%20de%20pesos))




Proyecto Final	Etapa: In. Y Soc. – Vig. Tecno.	Nº: 2
Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
Fecha de Presentación: 17/05/2019		



ETAPA N°2

-

INNOVACIÓN Y SOCIEDAD, VIGILANCIA TECNOLÓGICA

	Proyecto Final	Etapa: In. Y Soc. – Vig. Tecno.	Nº: 2
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
	Fecha de Presentación: 17/05/2019		

Índice

Conclusiones.....	5
Objetivo	6
Innovación y Sociedad.....	7
Modelo del Proceso de Innovación	8
Sociedad: Contextos de desarrollo	9
Paradigma.....	10
Conocimientos teóricos/prácticos	10
Recursos humanos.....	11
Estructura organizacional.....	12
Vigilancia Tecnológica.....	13
Primeros productos:.....	13
Principales productos antecesores	15
Principales productos competidores.....	16
Vigilancia Moderna.....	18




Proyecto Final	Etapa: In. Y Soc. – Vig. Tecno.	Nº: 2
Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
Fecha de Presentación: 17/05/2019		

Patentes 24

Vigilancia competitiva..... 26


Referencias 27

	Proyecto Final	Etapa: In. Y Soc. – Vig. Tecno.	N°: 2
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
	Fecha de Presentación: 17/05/2019		

Conclusiones

El lavavajillas a vapor es potencialmente una innovación que puede llegar a generar un gran impacto tanto como económico, ecológico y social.

Debemos considerar para su penetración en el mercado las características del contexto en el que nos desenvolvemos, sabiendo que debemos enfrentar las costumbres de la sociedad argentina. Para esto, debemos contar con la información adecuada estudiada mediante la vigilancia tecnológica y la inteligencia competitiva, para poder aprovechar los beneficios de las tecnologías existentes y poder anteponernos a posibles escenarios no deseados.

	Proyecto Final	Etapa: In. Y Soc. – Vig. Tecno.	N°: 2
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
	Fecha de Presentación: 17/05/2019		

Objetivo

El objetivo de esta etapa consiste en familiarizarnos más con el producto elegido por los miembros del proyecto y entender los diferentes tipos de tecnologías que se aplican para su funcionamiento; entender qué tipo de innovación se trata y bajo qué modelo se está desarrollando.

También se desarrolla vigilancia tecnológica para infiltrarnos en los conocimientos y avances técnicos de la era moderna sobre el uso del vapor húmedo para limpiar, que productos similares ya se encuentran a la venta en el mercado y como es su forma de actuar.



Proyecto Final	Etapa: In. Y Soc. – Vig. Tecno.	N°: 2
Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
Fecha de Presentación: 17/05/2019		

Innovación y Sociedad

En este proyecto vamos a desarrollar una innovación de producto, tal como lo define el manual de OSLO, nuestro sistema de lavavajillas a vapor “... se corresponde con la introducción de un bien o de un servicio nuevo, o significativamente mejorado, en cuanto a sus características o en cuanto al uso al que se destina...”(OCDE y Eurostat, 2005). Nuestro producto, presenta una innovación de carácter gradual, puesto que nos basamos “...en nuevas utilizaciones o combinaciones de conocimientos o tecnologías ya existentes...”(OCDE y Eurostat, 2005), como lo es el uso del vapor húmedo con sus múltiples beneficios al momento de limpiar; al implantarlo en el lavavajillas actual que trabaja con agua en estado líquido, considerándolo al mismo como una mejora significativa del producto, ya que “...introducen cambios en los materiales, componentes u otras características que hacen que estos productos tengan un mejor rendimiento.” (OCDE y Eurostat, 2005).

Nuestra principal idea con este producto es hacerle frente a la necesidad de disminuir el abusivo consumo de agua (Diario Popular, 2015)¹, al tratarse de un recurso escaso a nivel mundial, pero de fácil acceso en nuestro país, sería necesario acompañarlo con un cambio cultural en cuanto a la concientización de su uso. Para hacerlo atractivo al producto, se consideró introducir la tecnología del vapor húmedo, la cual ya se emplea para limpiar brindando diversas ventajas como reducción de tiempos, esterilización, disminución de productos complementarios como detergentes (Limpieza industrial Valencia, 2018) ².

En el siguiente cuadro se compararán las ventajas y desventajas de nuestro lavavajillas a vapor con el tradicional:

	Lavavajillas Convencional	Lavavajillas a Vapor Húmedo
Recurso	Agua en estado líquido	Agua en estado gaseoso
Temperatura	50-70°C	90-110°C
Uso	Vajilla, Cubertería, Cristalería	Vajilla, Cubertería, Cristalería
Detergentes	Sí, muy alcalinos	No
Tiempo de Lavado	Varias pasadas	1 sola pasada
Consumo	Alto-Moderado	Bajo
Esterilización de elementos	No	Sí

Modelo del Proceso de Innovación

Consideramos que el sistema de lavavajillas a vapor se encuentra representado por el Modelo Interactivo de Rothwell y Zegveld (1985), el cual es el “más representativo de la innovación industrial”, tal como sostiene “...el proceso de innovación representa la confluencia de capacidades tecnológicas y necesidades de mercado dentro del marco de la firma innovadora...”(Rothwell y Zegveld, 1985), es cómo actuamos a la hora de concebir al producto, tomamos la necesidad de reducir el consumo de agua al

momento de lavar vajillas, utensilios y demás, cubriéndola con el uso de vapor húmedo que nos brinda muchas ventajas a la hora de emplearlo con seguridad.

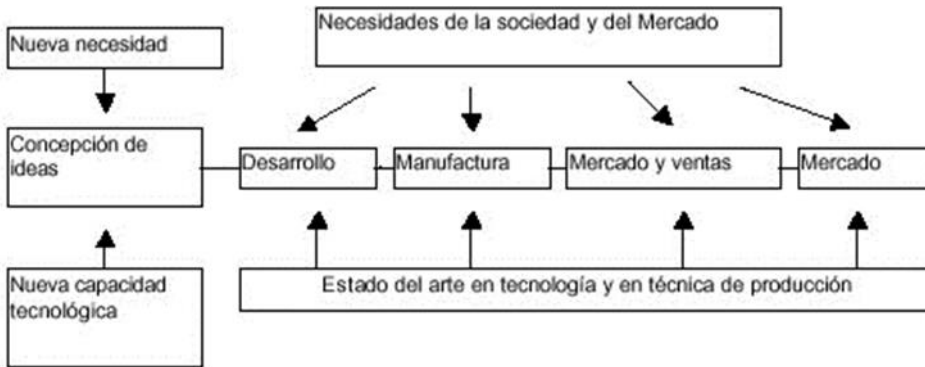



Figura 1: El modelo interactivo del proceso de innovación Rothwell y Zegveld (1985)

Podemos observar en la figura 1 que “...la innovación es considerada como un proceso lógicamente secuencial, aunque no necesariamente continuo, que puede ser subdividido en una serie de etapas interactivas e interdependientes...” (Rothwell y Zegveld, 1985). Hecho que guarda relación con las diferentes etapas que debemos afrontar en el desarrollo del proyecto, en constante comunicación e interacción con el contexto interno y externo empresarial.

Sociedad: Contextos de desarrollo

El sistema de lavavajillas a vapor, como se ha mencionado con anterioridad, fue concebido principalmente para apalar la necesidad de reducir el consumo de agua, buscando principalmente un beneficio social que puede llegar a tener un alcance global (Fundación Aquae, s.f.)⁴. Pero fue necesario hacerlo atractivo para la industria nacional, para que sea factible su comercio y brinde beneficios económicos que puedan llegar a ser percibidos por nuestros potenciales clientes como menor consumo de recursos, rápido y eficiente accionar del sistema, esterilización de elementos, etc.

Consideramos que, por causas como el fácil acceso al agua y su bajo costo, no es un producto atractivo para venderlo en hogares, se necesitaría un cambio cultural, donde se tome consciencia de la importancia del abuso, según un estudio de la ONU (Diario Popular, 2015)⁴, Argentina consume 10 veces más de agua que lo recomendado.

	Proyecto Final	Etapa: In. Y Soc. – Vig. Tecno.	N°: 2
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
	Fecha de Presentación: 17/05/2019		

Quizá mediante la toma de medidas políticas controladoras de consumo, o de reducción de subsidios al servicio de agua (La Nación, 2018)⁵, brindarían atractivo a su comercio para las familias, no creemos rentable su producción para este fin. Puede que potencialmente sea más atractivo este mercado en países desarrollados con una cultura consciente o países de Medio Oriente, ricos en recursos petroleros, pero con difícil acceso a agua potable.


Paradigma

Actualmente en nuestro país, no está implementado el uso de lavavajillas tanto en hogares como restaurantes y bares, esto se debe a que no está bien visto en la sociedad el uso de estos por diferentes motivos:

- Para las casas de familias, el aparato no llega a cumplir las expectativas del usuario porque lleva mucho tiempo los ciclos de lavado y en ocasiones no se llega a realizar una limpieza de la superficie considerable, quedando residuos de comida sin retirar. A su vez, el precio de su adquisición es muy elevado y no cualquier familia tiene el poder adquisitivo para comprarlo. Por esto, al realizar la comparación entre comprar un lavavajilla y continuar lavando de la manera habitual, optan por la segunda opción, sin importar el consumo de agua que esto conlleve.
- Para el caso de restaurantes y bares en la Argentina, la parte económica y productiva toma más peso, ya que son una de las bases para que el negocio sea rentable y eficiente. Algunos dueños ni siquiera consideran una opción viable la adquisición de lavavajillas porque tienen arraigado que la utilización del personal, productivamente hablando, es mejor y una máquina no podrá superar a una persona que posee un puesto fijo en el sector de lavado.

Notamos que culturalmente no está implementando en todos los sectores (hogares, bares, restaurantes, industrias, etc) el uso responsable y consciente del agua. Mediante este proyecto buscamos contrarrestar esto y concientizar sobre su uso, como así también, mejorar la productividad del negocio del usuario.

Conocimientos teóricos/prácticos

	Proyecto Final	Etapa: In. Y Soc. – Vig. Tecno.	N°: 2
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
	Fecha de Presentación: 17/05/2019		

Para el desarrollo del proyecto, comenzamos con técnicas que facilitan el surgimiento de ideas, tales como Brainstorming y seis sombreros, que ayudan al desarrollo de la creatividad en grupo.

Una vez surgida la idea, hacemos uso de los conocimientos científicos y tecnológicos relacionados con el vapor húmedo, el cual incluye la fabricación de vapor mediante la volatilización del agua en la caldera, el transporte del fluido gaseoso a través de cañerías especiales que soportan la presión de trabajo y aspersores para distribuir el vapor por la superficie a limpiar.

Para la fabricación de la estructura, los estudios e investigaciones sobre la ciencia de los materiales nos brindan la información necesaria sobre el uso de acero inoxidable y sus beneficios de su utilización en sistemas que trabajan con agua (en nuestro producto, partículas de agua), ya que es altamente corrosivo en superficies no tratadas.


A partir del diseño del producto, comenzamos con el desarrollo del prototipo utilizando todas estas tecnologías nombradas anteriormente. También colaboran en este proceso herramientas específicas como dobladoras, soldadoras y fresadoras, que ya tuvieron sus avances tecnológicos.

Con respecto a la parte administrativa, se desarrollan técnicas de localización para la ubicación de la fábrica, métodos de costeo para calcular el precio de venta del producto, estudios de comercialización para lanzar el producto al mercado de la forma correcta y a los clientes meta, métodos e indicadores para evaluación de proyectos y análisis de rentabilidad.

Recursos humanos

El personal necesario está capacitado en sus respectivas tareas, entre ellos podemos nombrar:

- Soldadores que posean experiencia comprobable en trabajos con acero inoxidable
- Herreros que sepan utilizar maquinas dobladoras y fresadoras para la fabricación de la estructura
- Operarios capacitados y predispuestos con actitud proactiva para el ensamblado de los elementos
- Expertos en seguridad e higiene que certifiquen el uso seguro de la caldera en nuestro producto
- Personal de ventas con experiencia en sectores similares y con poder de convencimiento
- Ingeniero de procesos para velar por el correcto funcionamiento de la fabricación del producto bajo las especificaciones previamente establecidas


	Proyecto Final	Etapas: In. Y Soc. – Vig. Tecno.	N°: 2
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
	Fecha de Presentación: 17/05/2019		

- Ingeniero en planificación de la producción, que trabajará en conjunto con ventas para poder realizar una proyección de la demanda adecuada y establecer los intervalos de compras de materia prima necesaria

Estructura organizacional

En principio la estructura de la empresa será sencilla, ya que los miembros que dieron inicio a la idea del proyecto serán los encargados de comprar las materias primas necesarias, desarrollar el prototipo del sistema de lavado y pulir los detalles que surjan en este proceso, y, por último, realizar las modificaciones necesarias para lograr un modelo óptimo que cumpla su objetivo bajo los requerimientos establecidos.

Con el correr del tiempo y el aumento de las ventas, los miembros originarios conformaran el directorio de la compañía y se adquirirá el personal necesario para las diferentes áreas de la empresa: ventas, compras, planificación, procesos y manufactura. De esta forma, se podrá poner dedicación en estrategias corporativas para que el crecimiento sea continuo y no quede estancado.

	Proyecto Final	Etapas: In. Y Soc. – Vig. Tecno.	Nº: 2
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
	Fecha de Presentación: 17/05/2019		

Vigilancia Tecnológica

El proceso de vigilancia tecnológica, que trata de “...un proceso organizado, selectivo y sistemático, para captar información del exterior y de la propia organización sobre ciencia y tecnología, seleccionarla, analizarla, difundirla y comunicarla, para convertirla en conocimiento con el fin de tomar decisiones con menor riesgo y poder anticiparse a los cambios...” (UNE 166000, 2006) . Dentro del concepto de vigilancia tecnológica se debe nombrar a los productos antecesores y a los competidores.

Primeros productos:

Josephine Cochrane, esposa de un político de Illinois, en la década de 1880 dijo: “Si nadie inventa una máquina de lavar platos, la inventare yo misma”. En un galpón cercano a su casa, en la ciudad de Shelbyville, en el estado norteamericano de Illinois, Josephine Cochrane, después de tomar las correspondientes medidas, mandó a hacer compartimentos individuales de tela metálica para platos de diversas medidas y para diversas piezas de la cristalería. Estos compartimentos se ajustaban alrededor de la circunferencia de una rueda montada en una gran caldera de cobre. Al accionar un motor, de la rueda salía agua jabonosa caliente del fondo de la caldera y llovía sobre la vajilla. El diseño era tosco pero efectivo, y ésta fue la impresión que causó en el círculo de amigos de Josephine, que dieron al invento el nombre de “Lavaplatos Cochrane”. Al poco tiempo, Cochrane recibía pedidos de hoteles y restaurantes de Illinois, cuyo volumen de platos y copas por lavar, y la rotura de muchos de ellos, era un problema persistente y costoso. Al comprender que había logrado un invento más que oportuno, la señora Cochrane patentó su máquina en diciembre del año 1886, y su lavaplatos consiguió el primer galardón en la Exposición Mundial de Chicago del año 1893, porque era “la mejor construcción mecánica, por su duración y su adaptación a su línea de trabajo”. En el año 1914, la empresa que ella había fundado presentó una máquina más pequeña, destinada al hogar medio americano. Pero el ama de casa norteamericana no se dejó impresionar por ese dispositivo que tanto trabajo ahorraba. Además, en muchos lugares del país el agua era “dura”, puesto que contenía minerales disueltos que impedían al jabón disolverse tal como requería el buen lavado de los platos.

En 1924, un inventor ingles de nombre desconocido crea una máquina de lavado de vajillas con un sistema de bastidor y pulverizador giratorio. Este era un modelo más eficaz que el de Chroane pero necesitaba para su correcto funcionamiento un sistema de agua canalizada, es decir, este artefacto era posible para gente muy rica. En 1929 la empresa alemana Miele fabrica este dispositivo a gran escala destinados a los consumidores de alto poder adquisitivo. En la década de 1940 Miele le añade la función del secado al lavavajillas.



Lavavajillas Josephine Chroane (1887)



Lavavajillas Miele 1929



Proyecto Final	Etapas: In. Y Soc. – Vig. Tecno.	Nº: 2
Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
Fecha de Presentación: 17/05/2019		

Fuente: (Mujeres en la historia, 2014)⁶ ; (Ecoinventos, s.f.)⁷

Principales productos antecesores

Dentro de los productos antecesores podemos nombrar a las vaporizadores para uso doméstico, entre ellas podemos escribir:

Vaporizadora Kärcher SC 1

Voltaje: 1V/220V – 240V / 50Hz –60Hz.

Potencia calorífica: 1,20 KW

Dimensiones: 321 x 127 x 186 mm / Peso sin accesorios: 1,6Kg.

Contenido del depósito de la caldera: 0,2 litros

Presión máxima de vapor: 3 bares.

Longitud del cable: 4 metros.

Tiempo de calentamiento: 3 minutos.



Vaporizadora H2O MOP

Voltaje: 220V – 50Hz

Potencia calorífica: 1,30 KW

Dimensiones: 1160 x 250 x 250 mm / Peso sin accesorios: 2,6Kg.

Contenido del depósito de la caldera: 0,4 litros

Presión máxima de vapor: 2,5 bares



Principales productos competidores

Los principales productos competidores son los lavavajillas industriales, entre ellos podemos describir:

Lavavajillas industrial Nikrom Mp500

Voltaje: 220V / 50Hz – 1HP.

Potencia Cuba: 1,85 KW / Bolier: 2,4 KW.

Dimensiones: 580 x 605 x 825 mm / Peso: 65Kg.

Cesta: 50 x 50 cm / Producción: 540 Platos /h.

Altura de Lavado: 32cm. Producción: 540 platos/hora

Además posee:

- Programas de lavado gestionados electrónicamente
- Válvula anti retorno (evita que la red de agua absorba agua sucia), ecológico (su sistema hidráulico instalado permite ahorrar en el consumo de agua y energía).
- 2 Ciclos de lavado: estándar y económico.
- Ciclo de lavado gestionado por placa electrónica
- Sistema turbo de lavado a presión para mejorar el lavado y el aclarado de los productos.



Proyecto Final	Etapa: In. Y Soc. – Vig. Tecno.	N°: 2
Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
Fecha de Presentación: 17/05/2019		



Fuente: MercadoLibre, 2019 ⁸

Lavavajillas industrial de capota

Voltaje: 380V / 50Hz – 1HP.

Potencia Cuba: 9,6 KW.

Dimensiones: 670 x 7850 x 1420 mm / Peso: 115Kg.

Capacidad de Lavado: 1108 platos/hora

Capacidad de agua: 37 litros

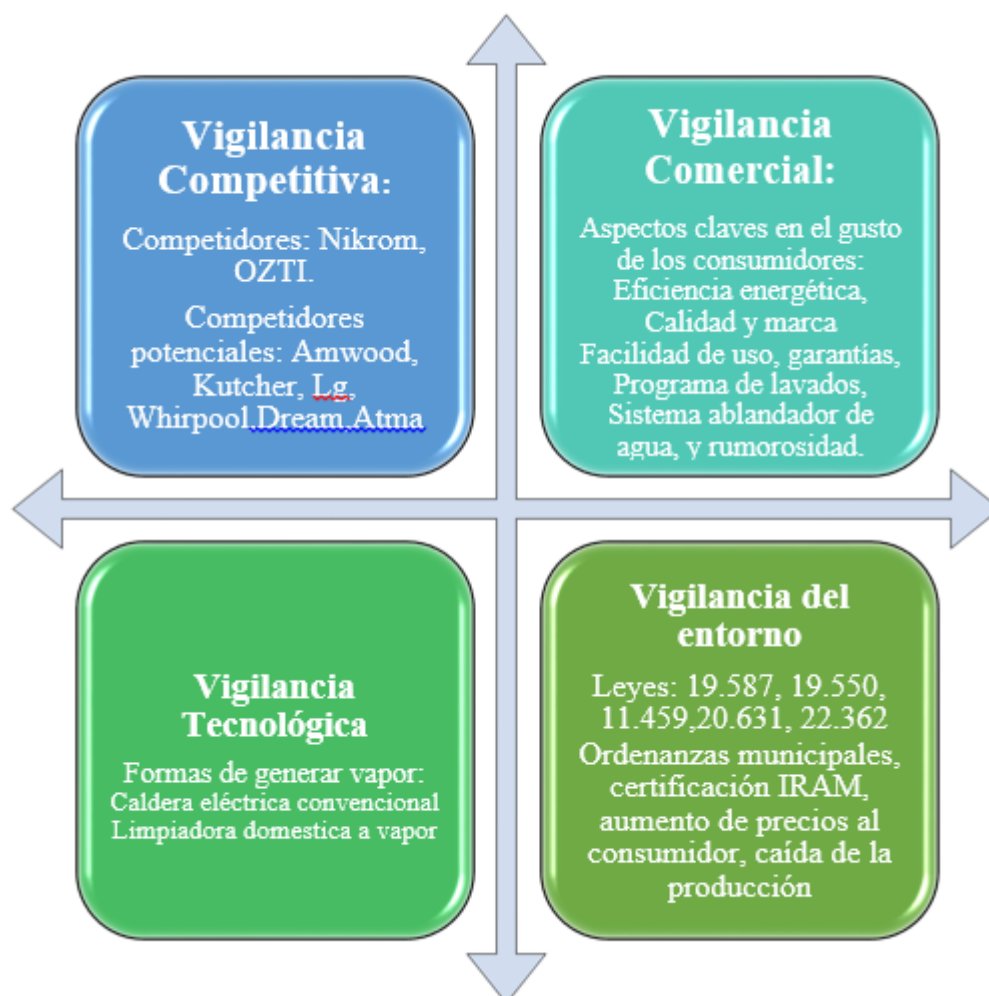
Caldera de enjuague: 7 litros

Programas de lavado: 5



Vigilancia Moderna

A partir de esta base, se desarrolló la actividad de Vigilancia Moderna o Vigilancia Estratégica, aplicándola en sus cuatro ejes:



- **Vigilancia competitiva:** Los principales competidores del producto son aquellas empresas que se encargan de producir y comercializar lavavajillas de usos industrial como por ejemplo: Nikrom y OZTI. Y con respecto a los competidores potenciales podemos nombrar a las empresas que se dedican a fabricar productos de limpieza a vapor: Kärcher y Amwood como también aquellas que se dedican a la fabricación y distribución de lavavajillas para uso doméstico: LG, Whirlpool, Drear y Ariston.
- **Vigilancia comercial:** A partir de un estudio realizado por Mariana González Ericsson de Whirlpool Argentina los clientes priorizan aspectos claves a la hora de elegir un lavavajillas, entre ello se encuentra: eficiencia energética



Proyecto Final	Etapas: In. Y Soc. – Vig. Tecno.	N°: 2
Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
Fecha de Presentación: 17/05/2019		

(Consumo de energía en kW, consumo de agua en litros), calidad y marca del producto, facilidad de uso y garantías que ofrece el fabricante como también la cantidad de programas de lavados, sistema ablandador de agua automática y la ruidosidad (nivel de ruido).

Los principales proveedores de insumos de la competencia son aquellas empresas que se encargan de producir y comercializar productos tales como:

- Bombas de agua: Elektrim – Lacus, Vulcano
- Cañerías: Verkar
- Planchas de acero inoxidable: Inoxoeste.

Además, los competidores utilizan ciertos medios para llegar y satisfacer las expectativas de los clientes, de los cuales podemos nombrar:

Marca	Modelo	Precio	Publicidad	Logística	Servicio post venta	Tiempo de entrega
Nikrom	Mp5000	\$180.000	Vía online	Puerta a puerta a través de camión	Garantía de 12 meses	1 a 2 semanas
OZTI	Capota	\$193.203	Vía online y comerciales de tv.	Puerta a puerta a través de una Camioneta.	Garantía de 6 meses	1 semana

- **Vigilancia tecnológica:** A partir de la vigilancia tecnológica analizamos las 2 maneras de generar vapor a partir de lo existente en el mercado, entre ellas podemos destacar:



Proyecto Final	Etapa: In. Y Soc. – Vig. Tecno.	N°: 2
Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
Fecha de Presentación: 17/05/2019		

Caldera eléctrica industrial convencional: Estas calderas están diseñadas para trabajar en sistemas cerrados de calefacción por agua, como ser fan-coils, piso radiante o radiadores, o bien en aplicaciones industriales para operar en circuitos primarios cerrados de calentamiento indirectos tales como: pasteurización, generación y acumulación de agua para limpieza, calentamiento de agua para proceso, calefacción de pailas, tanques encamisados o tanques acumuladores con intercambiadores de calor o serpentinas, entre otras aplicaciones. Por lo general, estos equipos poseen: Válvulas de seguridad por sobrepresión, termostato de seguridad por alta temperatura, teclas de encendido, manómetro con visor de lectura, luces para indicación de fases, termostato electrónico con sensor de temperatura.

Funcionalidad: En el cuerpo de la caldera se encuentran inmersos los paquetes de resistencias eléctricas blindadas encargados de calentar el agua dentro del mismo. El agua caliente es impulsada al sistema de calefacción por la bomba circuladora. La bomba funciona sólo cuando el termostato ambiente (u otro tipo de termostato) lo solicita. También podrá operar sin termostato externo, pero se deberá dejar conectado el puente con el que sale de fábrica, y la bomba funcionará sin parar. En este caso, la caldera trabaja con los valores de temperatura programados para el agua, regulando la misma automáticamente, siempre con la bomba funcionando.

En todos los casos será necesario que la bomba esté encendida desde el panel de comando para que pueda operar cuando se le requiera.

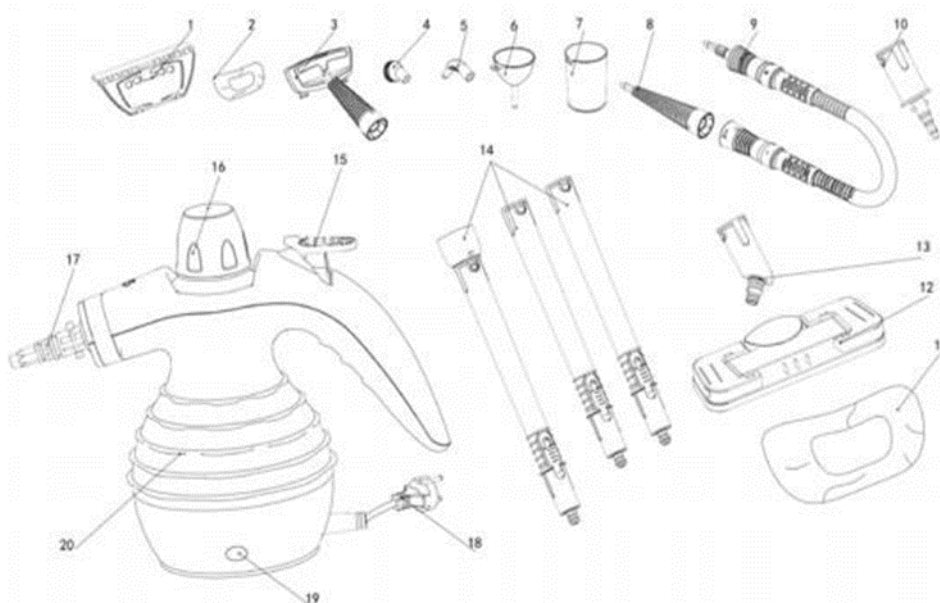
Cuando la bomba corta, el agua dentro de la caldera eleva su temperatura. El controlador electrónico de temperatura propio de la caldera es el encargado de cortar el funcionamiento de las resistencias eléctricas, en la medida que sea necesario, desactivando los contactores que correspondan cuando se van alcanzando los valores de temperatura de trabajo definidos por el usuario.

Mientras las resistencias están desactivadas el agua comienza a enfriarse lentamente. Cuando la temperatura de la misma cae a los valores programados (temperatura diferencial), comienzan a energizarse nuevamente los diferentes paquetes de resistencias eléctricas, que permanecerán entregando potencia para elevar la temperatura del agua hasta la temperatura de trabajo para luego cortar nuevamente, y así repetir el ciclo.



Limpiadora a vapor de uso doméstico Lusqtoff: Es un artefacto diseñado para limpiar las suciedades y las manchas en el piso, las ventanas, puertas y ropa por medio de vapor de alta temperatura y alta presión.

Funcionalidad: En primer lugar se debe colocar el limpiador de agua en una plataforma nivelada, empujar hacia abajo el dispositivo de seguridad, este último no puede accionarse si existe presión adentro del contenedor. Luego se debe llenar el tanque de 250ml con 175ml de agua. Esta medida de llenado es de seguridad ya que si se llena completo no produce vapor de calidad. El tercer paso consiste en comprobar la fuente de alimentación y zócalo conforme con los requisitos establecidos en el manual (AC 220-240 V, 40-50 Hz), luego se debe conectar el cable de alimentación a la fuente y una vez que esto ocurre se conduce una corriente de 10A en la resistencia contenida en el cuerpo de la máquina emitiendo calor al agua y generando vapor en un lapso de 4 minutos. Una vez que la presión en el recipiente es de 3 bares esta máquina por medio de un sistema de presostato abre el circuito impidiendo el paso de corriente y corta la generación de vapor. Cuando esto sucede se desconecta el limpiador de la fuente de alimentación y se lo puede trasladar por todo el hogar.



- | | | | |
|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------------|---------------------------|
| 1, Limpiador de vidrios | 6, Embudo | 11, Almohadilla de microfibra | 16, Tapón de seguridad |
| 2, Manga para toallas | 7, Copa de medición | 12, Cepillo de escoba | 17, Boquilla de chorro |
| 3, Instrumento de tapicería | 8, Boquilla de chorro recto | 13, Junta de Cepillo | 18, Cable de alimentación |
| 4, Cepillo redondo | 9, Tubo flexible 55CM | 14, 3 x Extensión Mop Pole Set | 19, Luz indicadora |
| 5, Boquilla doblada | 10, Conector | 15, Botón | 20, Cuerpo de maquina |

- **Vigilancia del entorno:** Con respecto al entorno, la empresa deben respetar normas y regulaciones correspondiente a la República Argentina, entre ellas se encuentran:
 - Ley 19.587 y decreto 351 de “Higiene y Seguridad en el medio ambiente”
 - Ley 19.550 “Sociedades de capital”
 - Ley 11.459 “Radicación industrial”
 - Ordenanzas municipales sobre licencias de actividad
 - Ley 20.631 “Impuesto sobre el valor agregado”
 - Ley 22.362 “Registro de marcas”
 - Certificación IRAM del producto.
 - Ley 25.326 “Protección de datos”

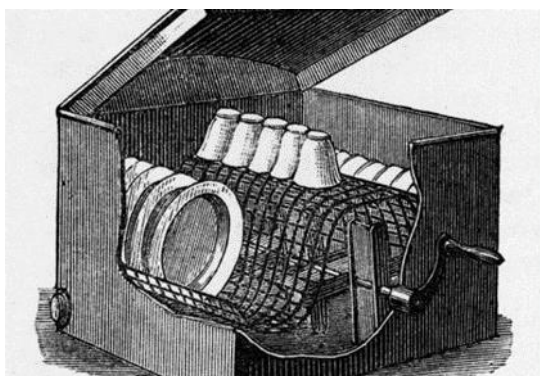
Además, según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censo los indicadores económicos de Argentina para este 2019 son preocupantes, ellos son:

- Aumento de precios al consumidor entre Abril 2019 y Marzo 2019: 3,4%

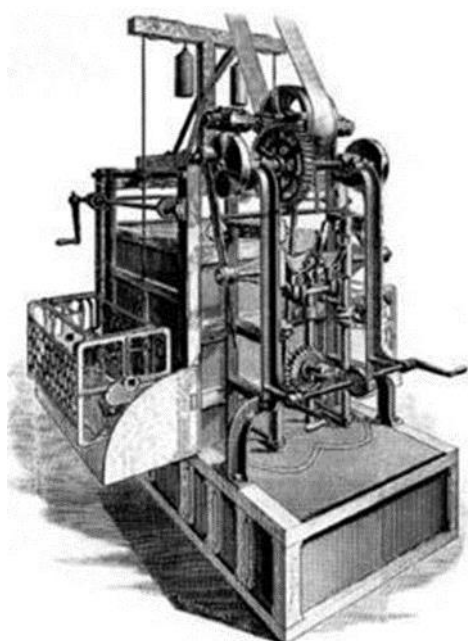
- Personas bajo la línea de pobreza (2018) : 32,00%
- Caída del índice de producción industrial manufacturero entre Marzo 2019 y Febrero 2019: -4,3%

Patentes

- **Joel Houghton (1850):** Consistía en una tina circular que lanzaba agua a presión contra los platos, y la presión del agua removía la suciedad, con frecuencia esto rompía platos. Desafortunadamente esta idea nunca se llevó a cabo.

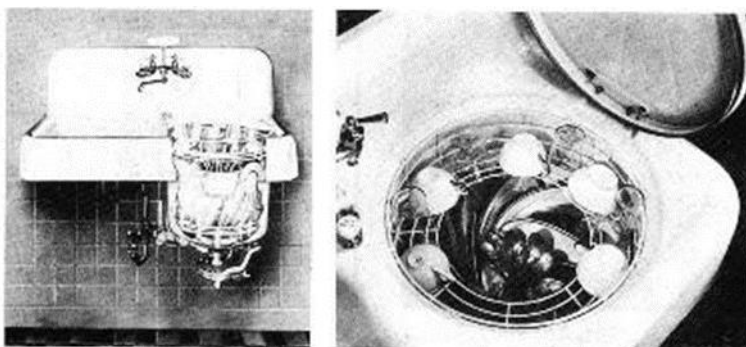


- **Josephine Cochrane (1888):** Este dispositivo hacía uso del jabón y desplazaba el agua con ayuda de un motor.



- **Hermanos Walker (1924):** Es un lavavajillas de tipo "caja" con un formato de 60 cm de anchura neta, toma de agua y electricidad trasera, así como carga y descarga frontal.

La mayoría de lavavajillas de hoy en día se basan en este diseño.



- **Samsung (2018):** Samsung en 2018 patentó una idea innovadora para el lavado de vajillas llamada Waterwall. En lugar de focalizar el chorro a presión en la parte central del lavavajillas, hace rebotar un haz de agua contra una superficie a 45°, generándose así una corriente vertical de mucha fuerza que recorre el 100% del volumen inferior del electrodoméstico, alcanzando en el proceso todos los rincones.



Proyecto Final	Etapa: In. Y Soc. – Vig. Tecno.	N°: 2
Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
Fecha de Presentación: 17/05/2019		



Fuente: (Xataka, 2018)9

Vigilancia competitiva

A partir de la recopilación de internet podemos decir que el producto debe cumplir ciertos parámetros en cuanto a su tecnología y comercialización. Con respecto a su tecnología debe ser: eficiente en el consumo energético, fácil de usar, silencioso y rápido en el lavado.

Con respecto a su comercialización debemos: Realizar publicidad vía internet y tv, ofrecer una garantía de 12 meses, ofrecer un servicio de post-venta y de mantenimiento y ofrecer un servicio de entrega de producto por medio de una camioneta.

Además, una forma eficiente de monitorear los aspectos claves de los competidores ya sea: tecnología, canales de comercialización, servicios de post-venta, etc. es por medio de la plataforma de Google llamada Alert. Esta última nos permite visualizar en el día a día por medio de una alerta como son las operaciones de la actual competencia.



Proyecto Final	Etapa: In. Y Soc. – Vig. Tecno.	Nº: 2
Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
Fecha de Presentación: 17/05/2019		

Referencias

- 1: Diario Popular. (19 de abril de 2015). Argentina consume 10 veces más agua que lo recomendado. Recuperado de: <https://www.diariopopular.com.ar/argentina-consume-10-veces-mas-agua-que-lo-recomendado-n222888>
- 2: Limpieza Industrial Valencia. (20 de septiembre de 2018). Ventajas de la limpieza a vapor. Recuperado de:
<http://www.limpiezaindustrialvalencia.com/blog/ventajas-limpieza-vapor/>
- 4: Fundación Aquae. (s.f.). Principales datos del agua en el mundo. Recuperado de:
<https://www.fundacionaquae.org/wiki-aquae/datos-del-agua/principales-datos-del-agua-en-el-mundo/>
- 5: La Nación. (26 de noviembre de 2018). Según AySA, el 12% de sus usuarios residenciales recibe subsidios. Recuperado de:
<https://www.lanacion.com.ar/economia/segun-aysa-12-sus-usuarios-residenciales-recibe-nid2196402>
- 6: Mujeres en la historia. (4 de septiembre de 2014). La inventora del lavavajillas, Josephine Cochrane (1839-1931). Recuperado de:
<https://www.mujeresenlahistoria.com/2014/09/la-inventora-del-lavavajillas-josephine.html>
- 7: Ecoinventos. (s.f.). La evolución del lavavajillas hasta el nuevo lavavajillas MIELE G 6000 EcoFlex. Recuperado de:
<https://ecoinventos.com/miele-g-6000-ecoflex/>
- 8: MercadoLibre (15 de Mayo de 2019). Lavavajillas Industrial Nikrom MP500. Recuperado de:
https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-680228683-lavavajillas-industrial-nikrom-mp500-_JM?quantity=1
- 9: Xataka. (21 de enero de 2018). La física que hay detrás del funcionamiento del lavavajillas explicada en tres patentes. Recuperado de:



Proyecto Final	Etapa: In. Y Soc. – Vig. Tecno.	N°: 2
Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
Fecha de Presentación: 17/05/2019		

<https://www.xataka.com/n/la-fisica-que-hay-detras-del-funcionamiento-del-lavavajillas-explicada-en-tres-patentes>




Proyecto Final	Etapa: Tecno y Soc – Des Sot – Gest del Riesgo	N°: 3
Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
Fecha de Presentación: 24/05/2019		



ETAPA N°3

-

TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD, DESARROLLO SUSTENTABLE, GESTIÓN DEL RIESGO

	Proyecto Final	Etapa: Tecno y Soc – Des Sot – Gest del Riesgo	Nº: 3
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
	Fecha de Presentación: 24/05/2019		

Índice


Conclusiones.....	5
Objetivo	6
Introducción al Concepto de Tecnología.....	7
Lavado de platos con vapor húmedo	7
Conocimiento tecnológico	9
Problemas que puede presentar el proyecto	9
Trayectoria Tecnológica	10
Ciencia y Tecnología	12
Tecnología – Innovación y Sociedad.....	13
Historia del vapor	13
Actores sociales relevantes	16
Uso del vapor a nivel regional y global	21
Cadena de valor	23
Gestión de Riesgos	25
Desarrollo Sostenible.....	29



Proyecto Final	Etapa: Tecno y Soc – Des Sot – Gest del Riesgo	N°: 3
Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
Fecha de Presentación: 24/05/2019		

Referencias 30

Bibliografía..... 30

	Proyecto Final	Etapa: Tecno y Soc – Des Sot – Gest del Riesgo	N°: 3
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
	Fecha de Presentación: 24/05/2019		

Conclusiones

Al finalizar el desarrollo de la etapa numero 3 podemos establecer algunas características claves a tener en cuenta para una investigación posterior. Los datos históricos en cuanto al uso de vapor de forma doméstica o industrial se ha incrementado en los últimos años debido a sus funciones como esterilización/calentamiento, impulso/movimiento, fuerza motriz, atomización y limpieza, con una tendencia a establecer un desarrollo sostenible para no comprometer las necesidades de futuras generaciones.

Por otra parte, el desarrollo de nuestro lavavajillas producirá una gran eficacia en el lavado de platos debido a la velocidad del vapor, pero impactara en los consumidores un aumento energético con respecto a los lavavajillas de agua convencionales, es por eso que el diseño y desarrollo de nuestro producto debe ser preciso y confiable, para evitar gastos energéticos innecesarios.

Con respecto a la gestión de riesgos debemos abordar la seguridad en el uso como también de la fabricación del producto estableciendo medidas claras y concretas para minimizar cualquier peligro asociado a la manipulación de chapas y realización de soldaduras y pinturas.

Y por último, al analizar la estructura de la empresa, descubrimos que el aspecto más importante de la cadena de valor es el área de operaciones, ya que consideramos que cualquier ineficiencia en la producción asociada a una incorrecta distribución en planta, manejo de materiales o por maquinas obsoletas impactara directamente en el proyecto aumentando el costo y el precio de venta del producto.



Proyecto Final	Etapa: Tecno y Soc – Des Sot – Gest del Riesgo	N°: 3
Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
Fecha de Presentación: 24/05/2019		

Objetivo

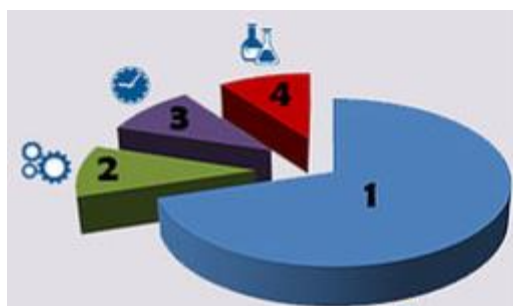
El objetivo de la presente etapa es describir la tecnología utilizada en el proyecto explicando su carácter sistémico, realizabilidad, su relación con la ciencia, leyes descriptivas, técnicas, entre otros. Como también cual fue el contexto histórico que dio como resultado la aplicación de esta tecnología, ¿Fue una necesidad?, ¿Un cambio de paradigma? o simplemente un descubrimiento no forzoso relacionado con pruebas empíricas.

Además, en esta etapa se debe desarrollar los aspectos claves del proceso para determinar una exitosa implementación del proyecto, de modo tal que se debe especificar correctamente sus estructuras, componentes, objetivos como también la cadena de valor asociada a este y como puede impactar la implementación de esta tecnología sobre los actores sociales.

Introducción al Concepto de Tecnología

Lavado de platos con vapor húmedo

El lavado de platos con vapor húmedo consiste en realizar una limpieza profunda de las vajillas aprovechando de manera eficaz todos los recursos disponibles, y al hablar de recursos, es hacer sinergia con los 4 elementos de la imagen 1.1, por lo tanto la idea principal de este lavado es utilizar el mínimo de agua, así como el mínimo de detergentes, y realizarlo con poco trabajo físico y aprovechar al máximo el trabajo térmico.



1.1

1. Alta temperatura
2. Elementos mecánicos (rociadores)
3. Consumo de agua
4. Elementos químicos

Dentro de las características claves de esta implementación podemos encontrar:

Realizabilidad: Este proyecto puede ser realizable siempre y cuando cumpla con las características técnicas, económicas y sociales que requiere. Cuando nos referimos a características técnicas nos referimos al cumplimiento de las siguientes etapas: pre-factibilidad, estudio de mercado, ingeniería de proyecto, localización, inversiones y costo de funcionamiento del proyecto, financiamiento, evaluación del proyecto, y sensibilidad. Con respecto a las características económicas es que el proyecto debe ser rentable, es decir, debe poseer una rentabilidad mayor del 18% como también un Valor Actual Neto mayor a 0 y una Tasa de Rendimiento Mínima Aceptada (TREMA) menor que la Tasa Interna de Rendimiento (TIR). Por último, debe generar un impacto social positivo hacia la sociedad y al medioambiente.

En relación a la sociedad, existe una tendencia incremental a producir artefactos de limpieza a base de vapor húmedo. Esta sustancia les da como ventaja a los consumidores a realizar lavados más eficientes, con menos cantidad de agua y detergentes como también en un lapso de tiempo menor, también, debemos

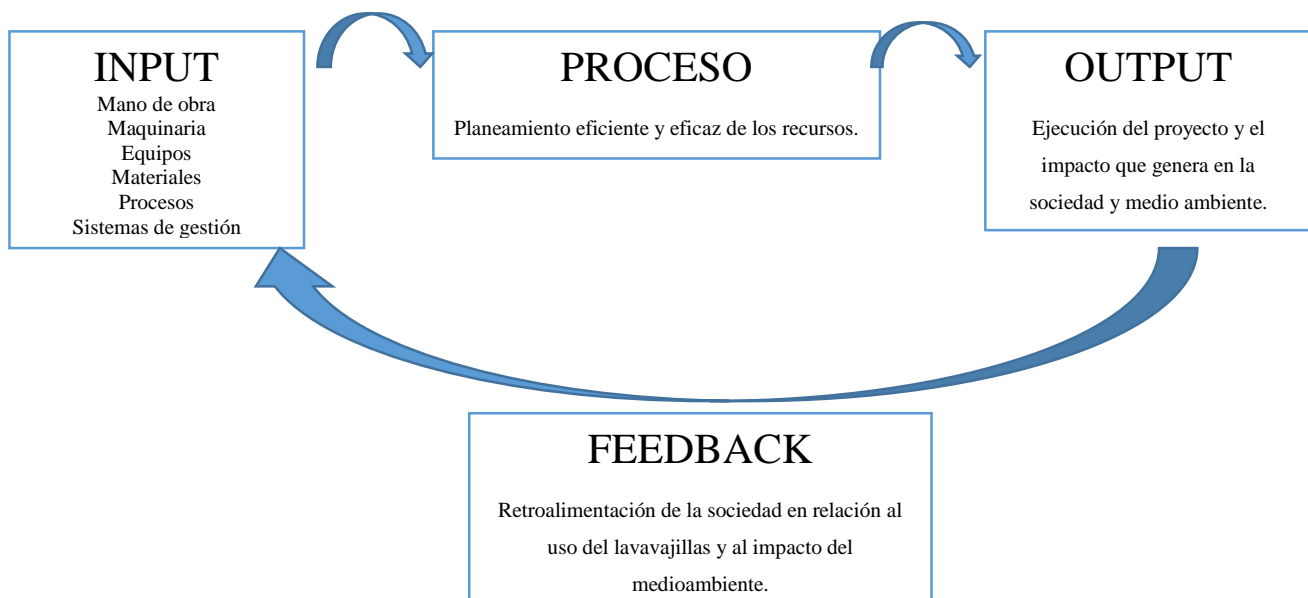


Proyecto Final	Etapa: Tecno y Soc – Des Sot – Gest del Riesgo	Nº: 3
Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
Fecha de Presentación: 24/05/2019		

aclarar que el consumo de energía es demasiado alto si no se tiene un diseño eficiente sin pérdidas energéticas. A causa de esto consideramos que el lavavajillas de vapor húmedo puede ser una opción factible para aquellos lugares en donde se necesitan lavar una gran cantidad de platos, vasos, utensilios en un tiempo menor. En otras palabras, el producto debe cumplir las siguientes características:

- Diseño eficiente en el uso de la energía como así también eficaz en el lavado de platos, vasos, utensilios.
- Precio adecuado, de otra manera los consumidores rechazarán la oferta.

Carácter sistémico y heterogeneidad: En el input del proyecto se debe determinar la información referida a la cantidad de recursos necesarios, entre ellos se encuentra la mano de obra especializada, la maquinaria, equipos, materiales, procesos, productos y sistemas de gestión de planificación de materiales a utilizar. Luego en el proceso se va a determinar la manera de utilizar estos recursos de manera eficiente y eficaz. Por otro lado, el output será la aplicación del proyecto en sí, es decir, el impacto que genera en la sociedad y medio ambiente. Y por último el feed-back será la retroalimentación de la sociedad en relación al uso de la lavavajilla y al cuidado del medioambiente





Proyecto Final	Etapa: Tecno y Soc – Des Sot – Gest del Riesgo	N°: 3
Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
Fecha de Presentación: 24/05/2019		

Relación con la ciencia y división del trabajo: La presente relación hay que dividirla en dos partes. La primera es con respecto a la implementación del proyecto, para eso se debe saber ciencias exactas (matemática, física y química) como también ciencias económicas para establecer la planta productiva de manera efectiva. Y la segunda parte es en relación al desarrollo del producto, para eso se debe conocer de ciencias exactas y termodinámica para diseñar y desarrollar un producto de modo tal que produzca la cantidad de vapor necesaria y permita lavar las lavavajillas que los consumidores desean. Con respecto a la división del trabajo el proyecto será realizado por los integrantes del equipo número 7 de la cátedra de Proyecto Final con ayuda de financiación interna y externa. Una vez que hayamos decidido implementar en la vida real este proyecto debemos buscar en el mercado mano de obra especializada (operarios de producción, personal de ventas) para lograr producir las unidades requeridas por el mercado y la comercialización de las mismas.


Conocimiento tecnológico

Para llevar adelante este proyecto es necesario entender dos pilares específicos acerca del conocimiento tecnológico, entre ellos se encuentra:

- Conocimiento tecnológico asociado al proceso productivo: En este ítem se debe tener en cuenta todo aquel conocimiento que interfiera en el proceso productivo del proyecto como, por ejemplo, distribución en planta, especificaciones técnicas de las maquinarias, capacitaciones del personal, sistema de gestión de datos (SAP).
- Conocimiento tecnológico asociado a la I + D del producto: Los responsables del diseño y desarrollo del producto deben conocer las tecnologías existentes de materiales como también de las formas de producir el vapor húmedo y cuáles son los gustos de los consumidores en término de la usabilidad de los lavavajillas convencionales, con la finalidad de crear un producto que se adapte a las necesidades del mercado.

Problemas que puede presentar el proyecto

Como problema principal surge la necesidad de crear vapor para limpieza de las vajillas. Para combatir dicha cuestión, acudimos a patentes preestablecidas sobre máquinas que generan vapor, así es

	Proyecto Final	Etapas: Tecno y Soc – Des Sot – Gest del Riesgo	Nº: 3
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
	Fecha de Presentación: 24/05/2019		

que surge la idea de utilizar calderas eléctricas que no necesitan de un combustible fósil como el gas, ya que esto implicaría acceso a una conexión a dicho combustible.

La próxima problemática que surge en el proyecto es el manejo del vapor desde la caldera hasta la zona de lavado. El transporte del fluido tiene que ser dado con las respectivas precauciones, sin generar elevadas pérdidas de presión en el trayecto. Para esto acudimos a tecnologías avanzadas sobre cañerías y tubos especializados en el transporte de fluidos a presión, las cuales tienen menor diámetro y son más resistentes.

Trayectoria Tecnológica

Josephine Cochrane, esposa de un político de Illinois, en la década de 1880 dijo: “Si nadie inventa una máquina de lavar platos, la inventare yo misma”. En un galpón cercano a su casa, en la ciudad de Shelbyville, en el estado norteamericano de Illinois, Josephine Cochrane, después de tomar las correspondientes medidas, mandó a hacer compartimentos individuales de tela metálica para platos de diversas medidas y para diversas piezas de la cristalería. Estos compartimentos se ajustaban alrededor de la circunferencia de una rueda montada en una gran caldera de cobre. Al accionar un motor, de la rueda salía agua jabonosa caliente del fondo de la caldera y llovía sobre la vajilla. El diseño era tosco pero efectivo, y ésta fue la impresión que causó en el círculo de amigos de Josephine, que dieron al invento el nombre de “Lavaplatos Cochrane”.



Lavavajillas Josephine Chroane (1887)

Al poco tiempo, Cochrane recibía pedidos de hoteles y restaurantes de Illinois, cuyo volumen de platos y copas por lavar, y la rotura de muchos de ellos, era un problema persistente y costoso. Al comprender que había logrado un invento más que oportuno, la señora Cochrane patentó su máquina en diciembre del año 1886, y su lavaplatos consiguió el primer galardón en la Exposición Mundial de Chicago del año 1893, porque era “la mejor construcción mecánica, por su duración y su adaptación a su línea de trabajo”. En el año 1914, la empresa que ella había fundado presentó una máquina más pequeña, destinada al hogar medio americano. Pero el ama de casa norteamericana no se dejó impresionar por ese dispositivo que tanto trabajo ahorraba. Además, en muchos lugares del país el agua era “dura”, puesto que contenía minerales disueltos que impedían al jabón disolverse tal como requería el buen lavado de los platos.

En 1924, un inventor inglés de nombre desconocido crea una máquina de lavado de vajillas con un sistema de bastidor y pulverizador giratorio. Este era un modelo más eficaz que el de Chroane pero necesitaba para su correcto funcionamiento un sistema de agua canalizada, es decir, este artefacto era posible para gente muy rica. En 1929 la empresa alemana Miele fabrica este dispositivo a gran escala

destinados a los consumidores de alto poder adquisitivo. En la década de 1940 Miele le añade la función del secado al lavavajillas.



Lavavajillas Miele 1929

Fuente: (Mujeres en la historia, 2014)¹; (Ecoinventos, s.f.)²

Ciencia y Tecnología

Hay dos formas de distinguir entre ciencia y tecnología:

1. Hay tecnología que se construye sobre desarrollo científico
2. Hay tecnología que se construye sobre otra tecnología.

Para poder interpretar esta diferencia, tomamos como fuente de información las patentes (tecnología codificada). Las patentes que citan a otras patentes muestran tecnología sobre tecnología, y las patentes que citan artículos especializados reflejan tecnología construyéndose sobre ciencia.

Para el proyecto de lavavajilla a vapor, tenemos el caso de tecnología sobre tecnología ya que tomamos una tecnología patentada como el lavavajilla convencional y las patentes existentes sobre calderas y las combinamos para lograr la innovación en el lavado, reduciendo el consumo de agua en esta tarea y los tiempos empleados en ella.



Proyecto Final	Etapa: Tecno y Soc – Des Sot – Gest del Riesgo	Nº: 3
Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
Fecha de Presentación: 24/05/2019		

Tecnología – Innovación y Sociedad

Historia del vapor

Inicios

James Watt empezó a interesarse en el perfeccionamiento de las máquinas de vapor inventadas por los ingenieros ingleses Thomas Savery y Thomas Newcomen, que, en su época, solo servían para la extracción de agua de las minas.

Realizó estudios teórico-prácticos sobre el vapor y su comportamiento en las anteriores máquinas de vapor que hasta entonces no tenían servicio útil; y logró un rediseño y perfeccionamiento a un modelo que se conserva hoy en día en el museo de la Ciencia en Kensington (Inglaterra).

Watt determinó las propiedades del vapor, en especial la relación de su densidad, la temperatura y la presión; y diseñó una cámara de condensación independiente a la máquina de vapor que evitaba las grandes pérdidas de vapor en el cilindro y aumentaba las condiciones de vacío. La primera patente de Watt, en 1769, cubría esta máquina y otras mejoras de la máquina de Newcomen, así como la camisa de vapor, el engrase de aceite y asilamiento del cilindro; con el objetivo de mantener las altas temperaturas necesarias y así tener una máxima eficiencia.

Su nuevo método logró una mejora en su economía funcional, al hacer ahorrar combustible en las máquinas de vapor, el cual tuvo dificultades al principio, pero más tarde consiguió excepcionales ingresos, sobre todo en aquellas regiones donde el carbón era de un alto precio y era indispensable economizar el bombeo en las minas.

Primeros desarrollos

Cuando los conquistadores británicos llegaron por primera vez a América cerca del siglo XVII, dejaron un país que todavía no se veía afectado por la revolución industrial. Ellos venían con una estrategia política y de crecimiento de su nacionalismo, la idea de poder desarrollar una economía creciente en tierras americanas.

Para ese entonces, Inglaterra era el ejemplo a seguir de un imperio exitoso. Durante la primera mitad del siglo XVIII, los británicos empezaron a cavar canales, extraer carbón de las minas, mecanizar

la industria textil, crear máquinas de vapor y en general desarrollan una industria dominante del siglo en curso. En América, tomaba lugar algo similar, pero a menor escala.

Mecánicos y artesanos fundaron ellos mismos sus talleres donde desarrollaban o inventaban las demandas hechas por los gobiernos federales de mejores manufacturas y el mejoramiento del transporte, estos dos para lograr un balance integrado y una económica autosuficiente.

Una solución a todas estas demandas fue la invención de la máquina de vapor desarrollada por Thomas Newcomen. Este estaba muy familiarizado con los problemas de agua en las minas por lo que para 1712, había trabajado en la combinación y proporción de una máquina de vapor la cual se puso en operación en Staffordshire.

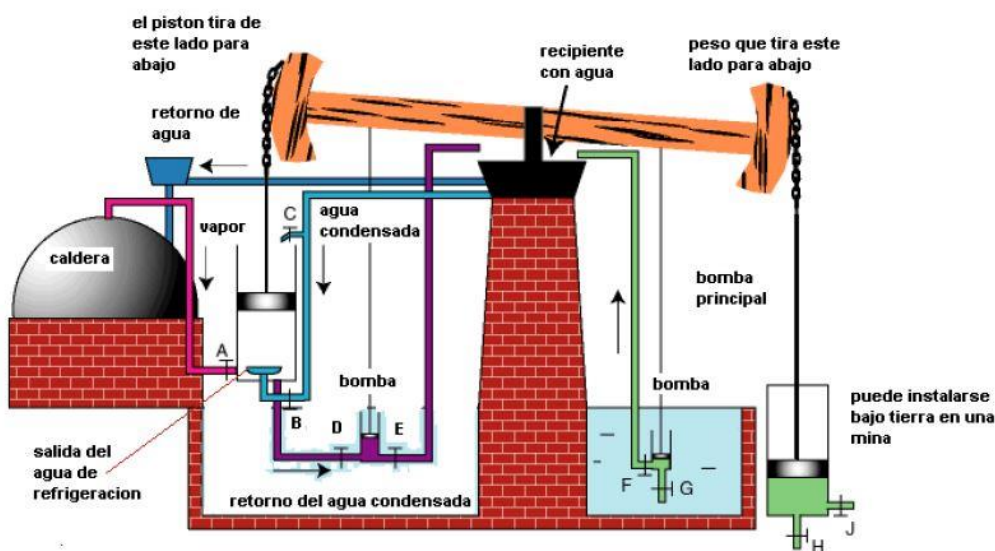


Fig. 1. Máquina de Newcomen

Esta nueva máquina había solucionado los problemas de agua en las minas, proporcionaba en cantidades necesarias el poder requerido para poner en operación las bombas de movimiento reciproco.

La máquina de Newcomen tenía un rendimiento poco satisfactorio, debido a que el vapor se enfriaba en el propio cilindro. En 1764, James Watt, recibió dicha máquina para su reparación, para el verano de 1765 había hecho importantes modificaciones; hace que el vapor se condense en un recipiente

especial, el condensador, que conecta con un tubo al cilindro al que es cerrado en ambos extremos. Así se podía mantener caliente el cilindro, ahorrándose una importante cantidad de combustible.

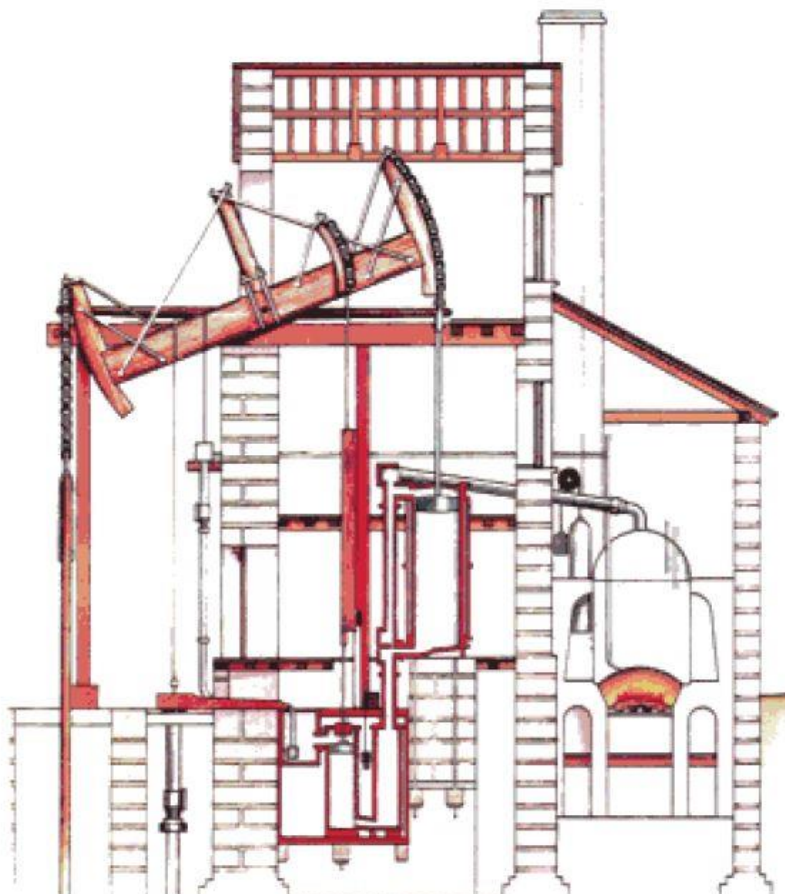


Fig. 2. Máquina de Watt

Con la implementación de esta máquina de vapor, creo un interés especial para los empresarios que llegaron a América cerca de 1776. Para ese tiempo, las colonias americanas se transformarían en una nueva nación. Esta también puede ser una razón por la cual James Watt es considerado el pionero de las máquinas de vapor, ya que las máquinas que fueron diseñadas posteriormente siguen el principio o una aplicación diferente a la hecha por Watt.

Fuente: ³



Proyecto Final	Etapa: Tecno y Soc – Des Sot – Gest del Riesgo	Nº: 3
Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
Fecha de Presentación: 24/05/2019		

Actores sociales relevantes

Para la habilitación de la industria se deberá cumplir con los requisitos establecidos por el gobierno de la ciudad de buenos aires, presentar los trámites correspondientes de la habilitación los cuales se encuentran detallados en su página web⁴.

Dentro de estos podemos destacar:

CODIGO DE HABILITACIONES Y VERIFICACIONES

TITULO I

Generalidades

SECCION I

Normas Generales


CAPITULO 1.1

Normas e Interpretación

1.1.1 Para el ejercicio de toda actividad comercial o industrial en el ejido de la Ciudad de Buenos Aires, deberá solicitarse habilitación o permiso municipal según corresponda.

1.1.2 En la interpretación de las normas de este Código se atenderá a las facultades del Municipio atribuidas en su Ley Orgánica y al interés público tutelado en cada caso.

1.1.3 Las actividades sujetas a habilitación o permiso se ajustarán a las normas de los Códigos de Planeamiento Urbano, de la Edificación, del presente y demás reglamentaciones municipales. Las actividades relacionadas con la alimentación cumplirán, además, con las normas del Código Alimentario Argentino.

	Proyecto Final	Etapa: Tecno y Soc – Des Sot – Gest del Riesgo	Nº: 3
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
	Fecha de Presentación: 24/05/2019		

Las actividades relacionadas con productos, subproductos y derivados de origen animal, se ajustarán, asimismo, a las normas nacionales en materia de Policía de Sanidad Animal.

1.1.4 Cuando este Código se refiere a la Dirección deberá entenderse el órgano municipal competente en la materia.

1.1.5 El local destinado a la actividad para la que se solicita habilitación se considerará como domicilio constituido por el titular a los efectos de las notificaciones.

1.1.6 Las habilitaciones o permisos ya concedidos, se registrarán por las normas vigentes al momento de su otorgamiento. Sin perjuicio de ello si en este Código se establecieran nuevos requisitos, deberán ajustarse a ellos cuando el Departamento Ejecutivo, por vía de reglamentación, así lo disponga.

CAPITULO 1.2

Obligaciones Generales

1.2.1 En todos los locales sujetos a habilitación que no cuentan con servicio de sanidad, deberá poseerse un botiquín de primeros auxilios, el que tendrá los siguientes elementos:

1. 1 frasco conteniendo alcohol (500 cm³).
2. 1 frasco conteniendo iodo débil FNA (iodo 2 % p/v en alcohol 50 %) 200 cm³
3. 1 frasco conteniendo agua oxigenada (200 cm³).
4. Venda de Cambric de 5 cm. de ancho (4 unidades).
5. 1 envase Nº 2 conteniendo gasa hidrófila de 10 x10 (esterilizada).
6. 1 envase conteniendo algodón hidrófilo (esterilizado).
7. 2 rollos conteniendo tela adhesiva.
8. Guantes de cirugía confeccionados con material descartable (látex, plástico o similar).



Proyecto Final	Etapa: Tecno y Soc – Des Sot – Gest del Riesgo	N°: 3
Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
Fecha de Presentación: 24/05/2019		

La Dirección podrá exigir mayores elementos en los casos en que la actividad genere riesgos específicos.

(Conforme texto Art. 1° de la Ordenanza N° 40.336, B.M. 17.455 del 21/01/1985 y la incorporación dispuesta por el Art. 1° de la Ordenanza N° 45.732 B. M. 19.316 del 01/07/1992).

1.2.2 En los servicios de salubridad para el personal y público se mantendrá un equipo de higienización consistente en jabón, toalla de papel y papel higiénico y un cesto de material plástico o metal inoxidable para depósito de elementos inutilizados. Queda terminantemente prohibido el uso común de toallas de tela, pudiendo utilizarse equipos de secado aprobados o servilletas de papel desechable.

1.2.3 En los establecimientos en que se preste servicio de salubridad al público deberán extremarse las medidas necesarias para el mantenimiento de un perfecto estado de aseo de los locales destinados a estos servicios y deberán poseer en sus puertas de acceso una placa identificatoria en sistema Braille o silueta en relieve de fácil identificación, que determine el carácter del mismo.

Los establecimientos que conforme con las disposiciones del Código de la Edificación cuenten con más de cinco (5) retretes deberán destacar personal permanente para estos efectos.

Las cañerías, revestimientos, pisos, etc., deberán mantenerse en perfecto estado de conservación y funcionamiento

SECCION 2

Habilitaciones

CAPITULO 2.1

Trámite de la Habilitación

2.1.1 Las actividades a que se refiere el artículo 1.1.1 de este Código están sujetas al presente régimen de habilitaciones, de acuerdo con las normas municipales que reglamentan su ejercicio.



Proyecto Final	Etapas: Tecno y Soc – Des Sot – Gest del Riesgo	Nº: 3
Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
Fecha de Presentación: 24/05/2019		

2.1.2 La solicitud de habilitación se presentará ante la autoridad que determine la reglamentación y en ella se indicará:


- a. Clase de actividad que se va a desarrollar de acuerdo con el nomenclador de actividades sujetas a habilitación, cuya confección y actualización permanente estará a cargo de la autoridad de aplicación.
- b. Ubicación del local.
- c. El nombre y domicilio de su titular cuya firma será certificada ante el agente de recepción.
- d. Constancia gratuita expedida por autoridad competente que acredite que, al momento de solicitar la habilitación, no pesa sobre el local ninguna clausura dispuesta por no reunir las condiciones aceptables de seguridad, higiene y moralidad.

Los formularios podrán ser completados a máquina o en forma manuscrita, en este caso, con letra tipo imprenta, de manera que los textos resulten legibles. No se dará curso al trámite de habilitación para el desarrollo de la misma actividad a quien hubiere sido sancionado con inhabilitación por dos (2) años de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 21 bis del Régimen de Faltas o a quien incurra en la falta prevista en el párrafo cuarto del artículo 4.1.1 de dicho Regimen, mientras subsista la sanción.

(Conforme texto Art. 1º de la Ley Nº 2.287, BOCBA 2641 del 09/03/2007)

2.1.3 Junto con la solicitud de habilitación sólo deberá acompañar la siguiente documentación:

- a. Declaración Jurada de Habilitación de Usos, Certificado de Uso, según formulario modelo que se incluye al final del Capítulo
- b. Planos de habilitación por duplicado.
Asimismo el interesado deberá exhibir:
- c. Constancia de Inscripción y pago del Impuesto a los Ingresos Brutos o del que haga sus veces.
- d. Comprobante de inscripción y pago en el sistema previsional correspondiente, de conformidad con lo dispuesto en la Ley Nº 17.250.
Cuando correspondiera deberá acompañar:

	Proyecto Final	Etapas: Tecno y Soc – Des Sot – Gest del Riesgo	Nº: 3
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
	Fecha de Presentación: 24/05/2019		

- e. Plano de sobrecarga de plantas, escaleras y barandillas aprobado por el órgano municipal competente o certificado de sobrecarga firmado por profesional responsable, inscripto en los registros municipales.
En este último caso si se detectaran anormalidades o anomalías, se remitirán los antecedentes a la Dirección General de Fiscalización de Obras y Catastro, para la aplicación de las sanciones pertinentes, sin perjuicio de la comunicación a las entidades profesionales.
- f. Certificado acorde con las exigencias del Capítulo 4.12 "De la Protección contra incendio" del Código de la Edificación.
- g. Comprobante de que la localización de la actividad, cuando ello correspondiera, ha sido aprobada por el Consejo de Planificación Urbana. El incumplimiento de este requisito por parte del titular de la actividad, dará lugar a la suspensión del trámite de habilitación y en caso de comprobarse el funcionamiento de la misma, a su clausura hasta tanto recaiga resolución al respecto.
- h. Escritura de dominio, en caso de que el solicitante sea propietario, o contrato de locación vigente y debidamente sellado por la autoridad competente, en caso de ser inquilino.
- i. El reglamento de copropiedad y administración cuando se trate de locales emplazados en Inmuebles regidos por la Ley de Propiedad Horizontal, o en su defecto, la conformidad del resto de los consorcistas, mediante certificación del representante legal del consorcio o autorización del resto de los copropietarios, esta última certificada por Escribano Público.

2.1.4 Los planos de habilitación sin enmiendas contendrán:

- La Planta.
- El corte de la unidad que se desea habilitar.
- La ubicación de dicha unidad dentro de la totalidad del inmueble.
- Sus accesos desde la vía pública.

Se confeccionarán siguiendo el criterio general para planos de edificación contenido en el Código de la Edificación.

Los dibujos de la lámina mencionarán las plantas y los cortes necesarios, como así también las planillas de iluminación y ventilación natural de los locales.



Proyecto Final	Etapa: Tecno y Soc – Des Sot – Gest del Riesgo	Nº: 3
Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
Fecha de Presentación: 24/05/2019		

Se individualizarán:

- La parte a usar.
- Medida de los locales.
- Alturas libres.
- Patios.
- Espesor de muros.
- Ventilaciones.
- Identificación de cada local.
- Salidas exigidas.
- Ubicación de locales de salubridad.

La carátula contendrá los siguientes datos:

- Uso propuesto, de acuerdo con el nomenclador de actividades sujetas a habilitación, calle y número de la finca, nombre del usuario, escala.
- Localización del predio en la manzana y nombre de las calles que la circundan (sin escala).
- Zonificación.
- Firma y domicilio del usuario.
- Ocupación máxima permitida de personas.
- Nomenclatura catastral.

Uso del vapor a nivel regional y global

El vapor es utilizado en un gran número de industrias. Dentro de las aplicaciones de este se puede encontrar:

- Esterilización/Calentamiento: El vapor generalmente es producido y distribuido en una presión positiva. En la mayoría de los casos, esto significa que es suministrado a los equipos en presiones mayores a 0 MPaG (0 psig) y a temperaturas mayores de 100°C (212°F). Las aplicaciones de calentamiento para vapor a presión positiva se pueden encontrar en plantas procesadoras de alimentos, plantas químicas, y refinerías solo. El vapor saturado es utilizado como la fuente de



Proyecto Final	Etapa: Tecno y Soc – Des Sot – Gest del Riesgo	N°: 3
Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
Fecha de Presentación: 24/05/2019		

calentamiento para fluido de proceso en intercambiadores de calor, reactores, reboilers, precalentadores de aire de combustión, y otros tipos de equipos de transferencia de calor.

- **Impulso/movimiento:** El vapor se usa regularmente para propulsión (así como fuerza motriz) en aplicaciones tales como turbinas de vapor. La turbina de vapor es un equipo esencial para la generación de electricidad en plantas termoeléctricas. En un esfuerzo por mejorar la eficiencia, se han realizado progresos orientados al uso del vapor a presiones y temperaturas aun mayores
- **Fuerza Motriz:** El vapor puede ser usado de igual manera como una fuerza “motriz” para mover flujos de líquido o gas en una tubería. Los eyectores de vapor son usados para crear el vacío en equipos de proceso tales como las torres de destilación que son utilizadas para purificar y separar flujos de procesos.
- **Atomización:** La atomización de vapor es un proceso en donde el vapor es usado para separar mecánicamente un fluido. Por ejemplo, en algunos quemadores, el vapor es inyectado en el combustible para maximizar la eficiencia de combustión y minimizar la producción de hidrocarburos. Calderas y generadores de vapor que utilizan combustible de petróleo utilizaran este método para romper el aceite viscoso en pequeñas gotas para permitir una combustión mas eficiente.
- **Limpieza:** El vapor es usado para limpiar un gran rango de superficies. Un ejemplo de la industria es el uso del vapor en los sopladores de hollín. Las calderas que usan carbón o petróleo como fuente de combustible deben estar equipadas con sopladores de hollín para una limpieza cíclica de las paredes del horno y remover los depósitos de la combustión de las superficies de convención para mantener la eficiencia, capacidad y confiabilidad de la caldera.
- **Hidratación:** Algunas veces el vapor es usado para hidratar el proceso mientras se suministra calor al mismo tiempo. Por ejemplo, el vapor es utilizado para la hidratación en la producción del papel, así que ese papel que se mueve en los rollos a gran velocidad no sufra rupturas microscópicas.
- **Humidificación:** Muchas grandes instalaciones industriales y comerciales, especialmente en climas mas fríos, utilizan vapor saturado a baja presión como la fuente de calor predominante para calentamiento interior estacional. Las bobinas HVAC, normalmente combinadas con humidificadores de vapor, son el equipo usado para el acondicionamiento del aire, para comfort interno, preservación de registros y libros.



Proyecto Final	Etapa: Tecno y Soc – Des Sot – Gest del Riesgo	Nº: 3
Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
Fecha de Presentación: 24/05/2019		

Cadena de valor



Infraestructura de la empresa: Al inicio del proyecto, será importante establecer correctamente un departamento de contabilidad, administración y finanzas ya que de esta manera podemos controlar los costos de producción y no encarecer el producto. Consideramos que la infraestructura es la actividad de soporte más importante. Valor asignado: 3,5%

Recursos humanos: En cualquier empresa es de suma importancia la evaluación de recursos humanos pero al principio de este proyecto la cantidad de personal será muy poca por lo tanto no consideramos que este ítem sea de suma importancia. Valor asignado: 1,5%

Desarrollo tecnológico: Consideramos que el desarrollo tecnológico del proyecto es una herramienta a tener en cuenta en el momento de ejecutarlo pero después empieza a perder valor ya que no es de suma importancia en la madurez del proyecto. Valor asignado: 1,5%



Proyecto Final	Etapas: Tecno y Soc – Des Sot – Gest del Riesgo	N°: 3
Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
Fecha de Presentación: 24/05/2019		

Compras, publicidad, servicios: La evaluación de proveedores, administración de compra de insumo, activo fijo y servicios a terceros posee un impacto directo al sistema productivo por lo tanto es uno de los ítems de soporte más importantes. Valor asignado: 3,5%.

Logística interna: La logística interna tiene mucha importancia ya que impacta directamente en el área de operaciones. Las empresas por lo general tienden a tener ineficiencias en la recepción de materiales, revisión, etiquetado, almacenaje, planeación, etc., esto puede derivar al incumplimiento de los plazos de entrega por una incorrecta logística. Valor asignado: 15%.

Operaciones: El área de operaciones es la actividad primaria más importante ya que el costo del producto terminado como del precio de venta va a depender en gran medida del sistema productivo a utilizar, distribución de planta, manejo de personal, control de producción (PCP). Valor asignado 30%

Logística externa: La logística externa nos permite enviar los productos terminados en tiempo y forma. Para ello se debe contar con una buena preparación de pedidos, embalaje y distribución. Valor asignado: 15%

Marketing y ventas: Este proyecto busca ingresar al mercado de lavavajillas con una opción más sustentable y eficiente. Los canales de distribución y comunicación dirigidos a los consumidores son conocidos. Valor asignado: 10%.

Servicios: Al ser un lavavajillas distinto a la competencia es necesario contar con un servicio post-venta adecuado para que los consumidores se sientan de alguna manera “protegidos” frente a cualquier inconveniente. Valor asignado: 20%

Margen de beneficio: Con respecto al margen de beneficio lo detallamos en la etapa 1. El costo total aproximado del producto es de \$94.252 si consideramos un precio de venta acorde al mercado de \$131.953 tenemos un margen de beneficio del 40%




Proyecto Final	Etapas: Tecno y Soc – Des Sot – Gest del Riesgo	Nº: 3
Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
Fecha de Presentación: 24/05/2019		

Gestión de Riesgos

Bajo la gestión de riesgos buscamos “los medios más adecuados para la distribución de los posibles males- consecuencias indeseables e inciertas- que acarrear consigo las tecnologías utilizadas en el proyecto.

Como mencionamos en las etapas anteriores, debemos abordar la seguridad tanto en su fabricación como en su posterior uso. Debemos buscar la inevitabilidad del riesgo, minimizándolo o eliminando aquellos más importantes como cortes por el filo de las chapas, quemaduras por el empleo del vapor a altas temperaturas o la explosión de la caldera, ya que se trata de un recipiente a presión, aunque esto signifique un intercambio de riesgos:

- Riesgos de manufactura:
 - *Manipulación de chapas:* se verá mitigado el riesgo de cortes mediante el empleo de elementos de protección personal, con su respectiva señalización en cada estación de trabajo y cursos de capacitación para asegurarse del empleo de los mismos. No observamos un desplazamiento de riesgos por esta actividad. A su vez, deben estar correctamente señalizadas las máquinas de las estaciones de trabajo como las dobladoras para prevenir posibles accidentes.
 - *Estación de soldadura:* se da la conjunción de muchas posibles fuentes de riesgos tales como eléctricos (por arco eléctrico), mecánicos, o del ambiente como ruido, humos, partículas cancerígenas... Para su disminución debe darse la correcta capacitación y uso de elementos de protección personal, tales como barbijos, máscara de soldador. A su vez, debemos proporcionar las instalaciones de extractores pertinentes, para que el sector de soldado esté libre de humos que puedan perjudicar a la salud del trabajador. Puede considerarse una sustitución de riesgos, ya que la instalación de dichos extractores, aunque disminuyan los riesgos de intoxicación, implicarían un aumento de riesgo eléctrico, puesto que el sistema de extractores se daría gracias a esta vía. Para este riesgo, ya sea en esta estación o en cualquier otro sector de trabajo, deben tenerse las fuentes de alimentación de los equipos de soldadura y auxiliares con interruptores diferenciales que protejan a los operarios frente a posibles contactos, deben conectarse a tierra según las normativas e indicadas en los manuales de instrucción para evitar descargas.

	Proyecto Final	Etapa: Tecno y Soc – Des Sot – Gest del Riesgo	Nº: 3
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
	Fecha de Presentación: 24/05/2019		

Hay que hacer mención del riesgo de incendio que conlleva la actividad de soldadura, debe tenerse al personal capacitado en cuanto a la probabilidad de incendio y cómo deben actuar en caso de que ocurriera, como la indicación de las rutas de escape y localización de salidas de emergencias como así también de los matafuegos, aunque lo más importante es mantener toda el área de trabajo limpia de materiales de desecho, sobre todo combustibles.

- *Estación de pintura:* aquí podría considerarse un riesgo de intoxicación como en la estación de soldadura, sólo que ahora por las partículas de pintura, deberá darse en un área bien ventilada, con los elementos de protección personal pertinentes, para minimizar los riesgos. También hay una sustitución de los mismos, al verse extraídas por los sistemas de ventilación y los requerimientos eléctricos que estos requieren.

- **Riesgos de uso:**

En cuanto a la seguridad del uso para el personal/industrial de este tipo de lavavajillas que cuenta con un recipiente a presión, se deben cumplir los siguientes artículos del CAPITULO 16 “Aparatos que puedan desarrollar presión interna” de la Ley 19.587 Decreto 351/79

Artículo 138º: En todo establecimiento en que existan aparatos que puedan desarrollar presión interna, se fijarán instrucciones detalladas, con esquemas de la instalación que señalen los dispositivos de seguridad en forma bien visible y las prescripciones para ejecutar las maniobras correctamente, prohíban las que no deban efectuarse por ser riesgosas e indiquen las que hayan de observarse en caso de riesgo o avería.

Estas prescripciones se adaptarán a las instrucciones específicas que hubiera señalado el constructor del aparato y a lo que indique la autoridad competente.

Los trabajadores encargados del manejo y vigilancia de estos aparatos deberán estar instruidos y adiestrados previamente por la empresa, quien no autorizará su trabajo hasta que éstos se encuentren debidamente capacitados.

Artículo 139º: Los hogares, hornos, calentadores, calderas y demás aparatos que aumenten la temperatura ambiente se protegerán mediante revestimientos, pantallas o cualquier otra forma adecuada para evitar la acción del calor excesivo sobre los trabajadores que desarrollen sus actividades en ellos o en sus



Proyecto Final	Etapa: Tecno y Soc – Des Sot – Gest del Riesgo	N°: 3
Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
Fecha de Presentación: 24/05/2019		

inmediaciones, dejándose alrededor de los mismos un espacio libre no menor de 1,50 metros, prohibiéndose almacenar materias combustibles en los espacios próximos a ellos.

Los depósitos, cubas, calderas o recipientes análogos que contengan líquidos que ofrezcan riesgo, por no estar provistos de cubierta adecuada, deberán instalarse de modo que su borde superior esté por lo menos a 0,90 metro sobre el suelo o plataforma de trabajo. Si esto no fuera posible, se protegerán en todo su contorno por barandas resistentes de dicha altura.

Art. 141: Otros aparatos que puedan desarrollar presión interna y que no se hayan mencionado en los artículos precedentes deberán poseer:

4. Válvulas de seguridad, capaces de evacuar con la urgencia del caso la totalidad del volumen de los fluidos producidos al exceder los valores prefijados para ésta, previendo los riesgos que puedan surgir por este motivo.
5. Presóstatos, los cuales al llegar a sus valores prefijados interrumpirán el suministro de combustible, cesando el incremento de presión.
6. Elementos equivalentes que cumplan con las funciones mencionadas en los apartados precedentes.

Deberá preverse, asimismo, la interrupción de suministro de fuerza motriz al aparato ante una sobrepresión del mismo.

Artículo 142: El almacenado de recipientes, tubos, cilindros, tambores y otros que contengan gases licuados a presión en el interior de los locales, se ajustará a los siguientes requisitos:

12. Su número se limitará a las necesidades y previsiones de su consumo, evitándose almacenamiento excesivo.
13. Se colocarán en forma conveniente, para asegurarlos contra caídas y choques.
14. No existirán en las proximidades sustancias inflamables o fuentes de calor.
15. Quedarán protegidos de los rayos del sol y de la humedad intensa y continua.
16. Los locales de almacenaje serán de paredes resistentes al fuego y cumplirán las prescripciones dictadas para sustancias inflamables o explosivas.
17. Estos locales se marcarán con carteles de "peligro de explosión", claramente visibles.




Proyecto Final	Etapa: Tecno y Soc – Des Sot – Gest del Riesgo	N°: 3
Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
Fecha de Presentación: 24/05/2019		

18. Se prohíbe la elevación de recipientes por medio de electroimanes, así como su traslado por medio de otros aparatos elevadores, salvo que se utilicen dispositivos específicos para tal fin.
19. Estarán provistos del correspondiente capuchón.
20. Se prohíbe el uso de sustancias grasas o aceites en los orificios de salida y en los aditamentos de los cilindros que contengan oxígeno o gases oxidantes.
21. Para el traslado, se dispondrá de carretillas con ruedas y trabas o cadena que impida la caída o deslizamientos de los mismos.
22. En los cilindros con acetileno se prohíbe el uso de cobre y sus aleaciones en los elementos que puedan entrar en contacto con el mismo; asimismo se mantendrán en posición vertical al menos 12 horas antes de utilizar su contenido.

Artículo 143: Los aparatos en los cuales se pueda desarrollar presión interna por cualquier causa ajena a su función específica poseerán dispositivos de alivio de presión que permitan evacuar como mínimo el máximo caudal del fluido que origine la sobrepresión.

Como el lavavajillas a vapor se encuentra alimentado con corriente eléctrica (haciendo una sustitución de riesgos al no optar por una caldera a gas), deberán tenerse las precauciones pertinentes en relación a la descarga eléctrica del toma corriente, es decir, que los cables se encuentren en buenas condiciones, etc.

Consideramos que de este modo logramos una eficiente distribución de riesgos ya que no pueden suprimirse por completo.


	Proyecto Final	Etapa: Tecno y Soc – Des Sot – Gest del Riesgo	N°: 3
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
	Fecha de Presentación: 24/05/2019		

Desarrollo Sostenible

Partiendo de su definición como aquel desarrollo que *satisface las necesidades del presente sin comprometer las necesidades de las futuras generaciones*. Debemos ser capaces de desarrollar un producto que brinde beneficios tanto a la economía de la empresa, a la sociedad y al Medio Ambiente. Por este motivo, tomamos algunas consideraciones al momento de desarrollarlo:

- Medio Ambiente: Disminuir el consumo de agua, generando un cambio consciente sobre su uso en la cultura actual.
- Sociedad: Que sea atractivo tanto para nuestros clientes, que le brinde beneficios tales como reducción de costos y optimización de servicio
- Empresa: Que brinde un rédito económico que sea suficiente como para prosperar como industria

Además como empresa debemos actuar bajo las legislaciones vigentes, actuando de forma ética, con un correcto tratamiento de nuestros desechos y reduciendo lo máximo posible el impacto ambiental que podamos llegar a efectuar.

	Proyecto Final	Etapas: Tecno y Soc – Des Sot – Gest del Riesgo	Nº: 3
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
	Fecha de Presentación: 24/05/2019		

Referencias

¹: Mujeres en la historia. (4 de septiembre de 2014). La inventora del lavavajillas, Josephine Cochrane (1839-1931). Recuperado de:

<https://www.mujiresenlahistoria.com/2014/09/la-inventora-del-lavavajillas-josephine.html>

²: Ecoinventos. (s.f.). La evolución del lavavajillas hasta el nuevo lavavajillas MIELE G 6000 EcoFlex. Recuperado de:

<https://ecoinventos.com/miele-g-6000-ecoflex/>

³: Colección de tesis digitales. (25 de abril del 2003). Construcción de un generador de vapor. Recupero de:

http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lim/bonilla_m_jc/

⁴: Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires. (s.f.). Recuperado de:

<https://www.buenosaires.gob.ar/agc/marco-normativo-de-la-direccion-general-habilitaciones-y-permisos>

Bibliografía

Ley de Seguridad e Higiene N°19.587 y Decreto 351/79



Proyecto Final	Etapa: A. del P./E. de M./D. P	N°: 4
Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
Fecha de Presentación: 14/06/2019		



ETAPA N°4

-

ANTECEDENTES DEL PROYECTO



Proyecto Final	Etapa: A. del P./E. de M./D. P	N°: 4
Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
Fecha de Presentación: 14/06/2019		


Índice

Conclusiones.....	5
Objetivo	6
Antecedentes del proyecto.....	7
Estudio de Mercado	11
Encuesta personal	11
Técnicas Cualitativas.....	21
Matriz FODA	22
Matriz de Porter.....	23
Matriz de Ansoff	24
Matriz BCG	25
Método Delphi.....	25
Demanda Proyectada de lavavajillas domésticos e industriales mercado argentino .	30
Técnicas Cuantitativas.....	31
Método de regresión simple	31



Proyecto Final	Etapa: A. del P./E. de M./D. P	N°: 4
Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
Fecha de Presentación: 14/06/2019		


Indicé de correlación	31
Método de regresión múltiple	34
Estimación de la demanda considerando ambos métodos	36
Estimación de la demanda de lavavajillas para uso industrial	37
Mercosur	39
Análisis de precios del Mercado.....	40
Bibliografía.....	43

	Proyecto Final	Etapa: A. del P./E. de M./D. P	N°: 4
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
	Fecha de Presentación: 14/06/2019		

Conclusiones


A partir del desarrollo de la presente etapa, se obtuvieron las siguientes conclusiones relacionadas a los antecedentes del proyecto, estudio del mercado y determinación de la demanda. Tal como se detalla en los siguientes apartados:

- El sistema de lavavajillas a vapor surge bajo la necesidad de reducir el consumo de agua en el lavado de vajillas.
- Los porcentajes de market-share de los competidores (fabricantes de lavavajillas convencionales) en el mercado local son: Nikrom 17%, ATA 25%, Oby 33%, Mediterránea Soluzioni 25 %.
- El precio de los principales productos competidores oscila entre \$137.248 y \$170.000
- El 81,3 % de las personas encuestadas compraría un lavavajillas a vapor.
- El método Delphi dio como resultado que el porcentaje de penetración del mercado para La-Vapor debe ser muy pequeño, con un crecimiento proyectado del 0,5% anual mediante políticas de alianzas estratégicas, donde se busca fidelizar clientes mediante promociones.
- La mayor cantidad de consumidores de lavavajillas industriales (locales comerciales) de Buenos Aires se encuentran en Retiro y Monserrat.
- Para el año 2020 se espera vender 939 unidades en el mercado argentino, y 350 en San Pablo, Brasil.

	Proyecto Final	Etapa: A. del P./E. de M./D. P	N°: 4
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
	Fecha de Presentación: 14/06/2019		

Objetivo

Realizar un estudio de mercado mediante técnicas primarias y secundarias, tanto cuantitativas como cualitativas, para poder establecer estrategias de mercadeo, que nos permitan disminuir la incertidumbre en cuanto a la producción, venta y competencia del lavavajillas La-Vapor. Con la finalidad de adquirir una noción del pensamiento de los consumidores en cuanto a sus necesidades y lograr así, una ventaja competitiva en el mercado al cual apuntamos penetrar. Con respecto a las proyecciones de la demanda, se utilizarán dos métodos llamados Regresión Simple y Regresión múltiple, que permiten mediante 1 y 3 variables independientes respectivamente proyectar las unidades a vender de La-Vapor en los próximos 5 años.

	Proyecto Final	Etapa: A. del P./E. de M./D. P	N°: 4
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
	Fecha de Presentación: 14/06/2019		

Antecedentes del proyecto

Antecedentes

El sistema de lavado de vajillas con vapor húmedo, de ahora en más **La-Vapor**®, surge bajo la necesidad de reducir el desperdicio del agua, puesto que se trata de un recurso escaso en muchos sectores del país, de la región e incluso en el mundo.

Bajo dicha premisa, se consideró diseñar un producto que permita lavar las vajillas y otros utensilios de cocina con la tecnología de lavado con vapor.

Su uso en la industria gastronómica se vería reflejado como un gran ahorro de gastos, puesto que estas técnicas de lavado brindan algunas ventajas que con el lavado convencional no se aprovechan, tales como: bajo consumo de agua, esterilización de los elementos, reducción de insumos para el lavado, disminución de tiempos de la actividad en cuestión, menos mano de obra ya que un *bachero* podría realizar toda la actividad, lo que daría un aumento de productividad y dejaría disponible trabajadores para otra actividad.

Nosotros, como grupo emprendedor, tenemos como misión empresarial lograr un impacto en las técnicas de lavado de nuestros clientes; contribuir al bienestar de nuestra gente y al progreso de la sociedad implicándonos en la preservación del agua, buscamos marcar una diferencia en el mercado de una forma respetuosa con el medio ambiente. En cuanto a la visión, queremos ser pioneros y líderes en el mercado de lavado de vajillas, mejorando la rentabilidad de nuestros clientes y brindando sustentabilidad ambiental a la sociedad.

En cuanto al objetivo general del proyecto buscamos comercializar un producto que garantice un uso consciente del agua para la limpieza de elementos de cocina.

Para lograrlo, perseguiremos los siguientes objetivos específicos:

- Reducir 30 % consumo de agua
- Estar presente en 10% del mercado



Proyecto Final	Etapa: A. del P./E. de M./D. P	N°: 4
Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
Fecha de Presentación: 14/06/2019		

Mercado

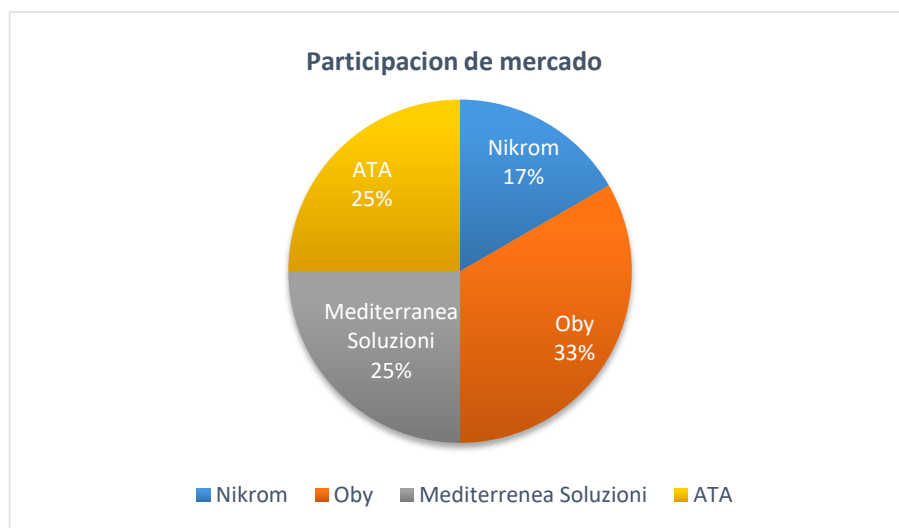
Nuestro producto brindará la facilidad a nuestros clientes de limpiar a una gran velocidad sus vajillas y utensilios, donde colocarán los elementos a limpiar en su respectivo estante, para obtenerlos completamente limpios al final del ciclo de lavado.

Es requerido este sistema de lavado ya que optimiza la actividad de lavado en horarios críticos de atención, a su vez no necesita el empleo de detergentes, esponja, etc., diversos elementos utilizados para limpiar cotidianamente. Sin mencionar que disminuye en grandes cantidades el consumo del agua necesario para lavar.

Será dirigido a la industria gastronómica, sobre todo a restaurantes y bares donde sus bacheros se vean colapsados por la actividad. Potencialmente, el producto una vez instalado, podría adaptarse para su uso doméstico.

Además, competiremos contra empresas que desarrollan lavavajillas industriales en Argentina, existen cuatro empresas que se encargan de dicha actividad, de las cuales a continuación las detallaremos como también su porcentaje de participación de mercado:

- Nikrom : 17%
- ATA: 25%
- Oby: 33%
- Mediterránea Soluzioni : 25%



Aunque no están presentes en muchas locaciones, nuestra idea es lograr penetrar una pequeña porción del mercado doméstico y gastronómico. Para esto, realizaremos una encuesta por medio de Google Forms, para conocer sobre los clientes actuales y potenciales que permitirán desarrollar nuestra producción, que hemos estimado en etapas anteriores en 1310 unidades.

En cuanto a los proveedores de insumos, debemos contar con ellos para:

- Elektrim (Bombas para agua)
- Verkar (Cañerías de acero inoxidable)
- Inoxoeste (Planchas de acero inoxidable)
- Vaporepro (Generadores de vapor)
- Witeco S.R.L (Mangueras resistentes al vapor)
- Franz-Holz S.R.L (Bisagras y manijas)

A la hora de promocionarlo y publicitarlo, se procederá a hacerlo por Internet, ya que su nicho no está dirigido por el momento a la sociedad en general, deberá darse su comercio bajo un enfoque de empuje, mostrándole a los futuros clientes las cualidades de nuestro producto.


Es crucial la retención de los primeros clientes, con los que deberemos formar alianzas estratégicas, dándoles un feed-back constante, ya que ellos serán los que nos permitirán crecer en el mercado, ampliando nuestro negocio a futuro.



Proyecto Final	Etapa: A. del P./E. de M./D. P	N°: 4
Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
Fecha de Presentación: 14/06/2019		

El precio del producto se verá determinado por los costos que conlleven su fabricación, a su vez no deberían ser mucho más alto que los productos sustitutos que hoy en día existen en el mercado actual.

En cuanto a sus regulaciones, deberían tenerse en cuenta las normas de seguridad e higiene para el empleo de sistemas de vapor, teniendo los cuidados necesarios para que no existan accidentes en la estación de lavado.

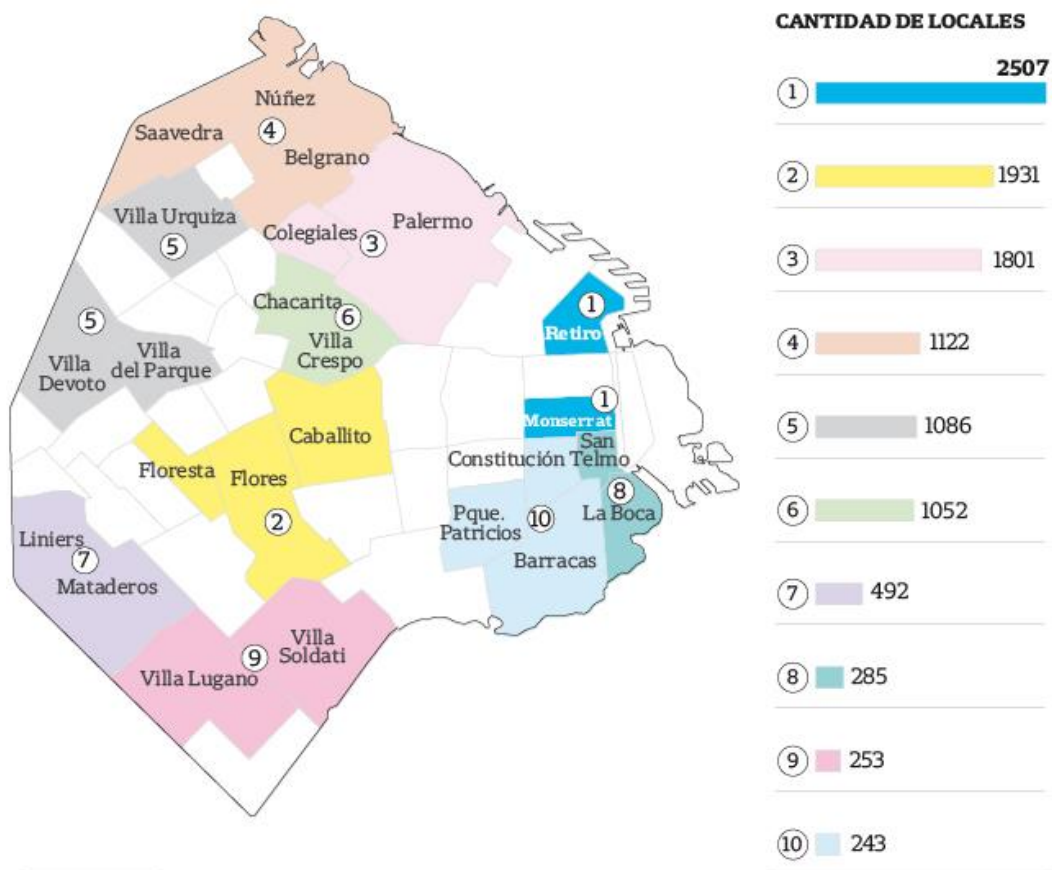
	Proyecto Final	Etapa: A. del P./E. de M./D. P	N°: 4
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
	Fecha de Presentación: 14/06/2019		

Estudio de Mercado

Para continuar con la viabilidad del proyecto, recurrimos a realizar una investigación más profunda, recurriendo a herramientas tanto cuantitativas para la determinación de la demanda (regresión simple y regresión múltiple), como cualitativas como el FODA, para el estudio del entorno y las estrategias a seguir para ser competitivos, matriz de Porter y una encuesta para conocer la posible aceptación de potenciales clientes, que nos permitirá determinar la segmentación del mercado, etc.

Encuesta personal

En primer medida, debemos establecer nuestro Universo a encuestar, nosotros consideramos que nuestro mercado meta será la industria gastronómica (restaurantes, café-bares, cantinas, etc.), que a su vez al presentar una mayor concentración en lo que es el Área Metropolitana de Buenos Aires, consideraremos ésta zona para segmentar nuestro mercado, aunque estaremos dispuestos a comerciar el lavavajillas a todos los puntos del país. En base a una nota del periodista Mauricio Giambartolomei “...La Agencia Gubernamental de Control (AGC) tiene registrados 19.165 locales habilitados del rubro gastronómico, de los cuales 11.723 corresponden a la categoría café-bar y 7.442 a restaurante-cantina...” (La Nación, 2017)



Fuente: Gobierno de la Ciudad / LA NACION

Con esto, pasamos a determinar la cantidad de encuestas a realizar, debemos tener en cuenta los siguientes datos:

n: Tamaño de la muestra	Incógnita
D: Desvío	2
P: Probabilidad de que compren el producto	65
Q: Probabilidad de que no compren el producto	35
U: Universo	19.165



Proyecto Final	Etapa: A. del P./E. de M./D. P	N°: 4
Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
Fecha de Presentación: 14/06/2019		

$$n = \frac{1}{\frac{D^2}{P \times Q} + \frac{1}{U}}$$

$$n = \frac{1}{\frac{2^2}{65 \times 35} + \frac{1}{19.165}} \cong 553 \text{ encuestas}$$

En el proceso de encuesta, optamos por realizarla a través de Google Forms, aunque no hemos alcanzado un número representativo, dejaremos abierta la encuesta con tal de alcanzar dicho número.

Adjuntamos el Código QR de la misma:



Proyecto Final	Etapa: A. del P./E. de M./D. P	N°: 4
Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
Fecha de Presentación: 14/06/2019		



Código QR encuesta

La-Vapor®

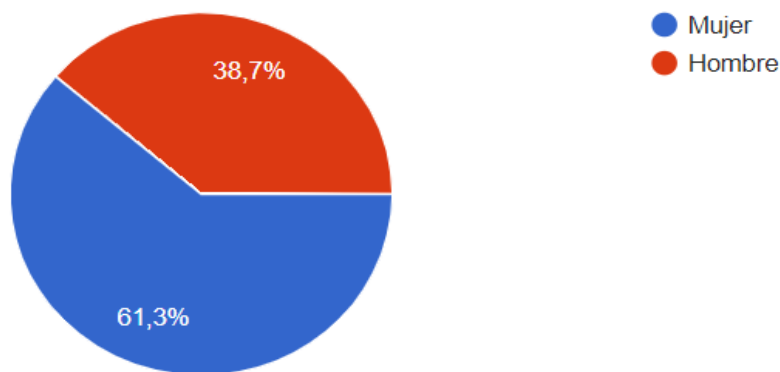
Cantidad de respuestas: 80 al 7 de junio de 2019

Edades de los encuestados

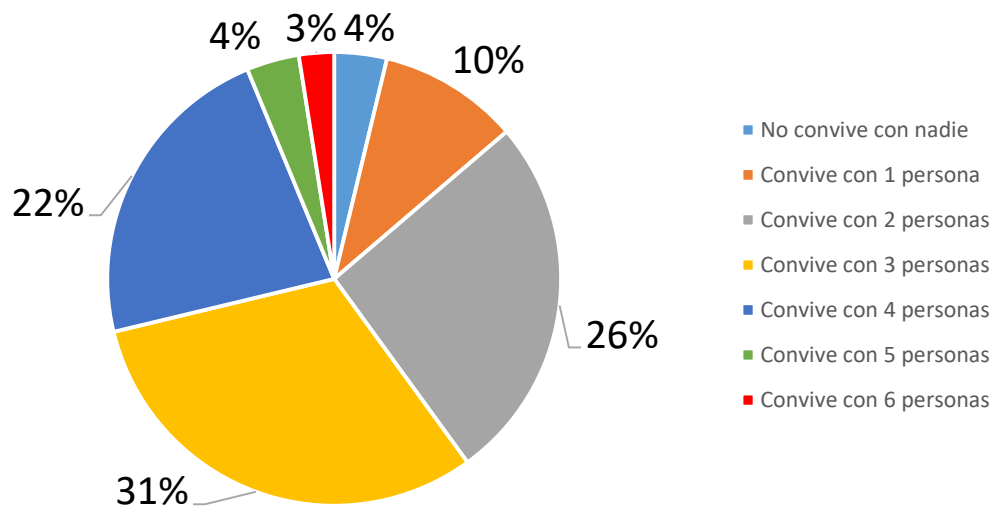


Sexo

80 respuestas

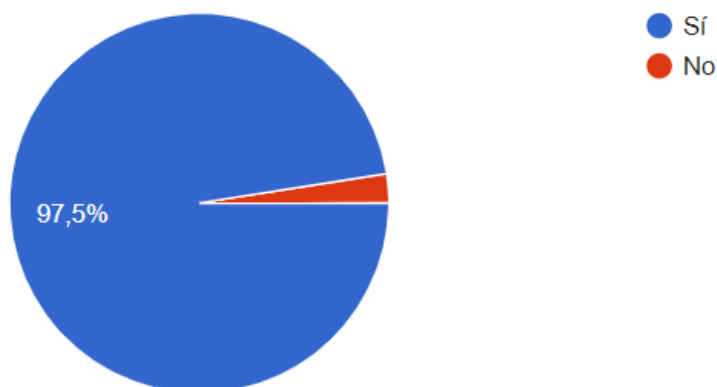


Cantidad de personas con las que convive



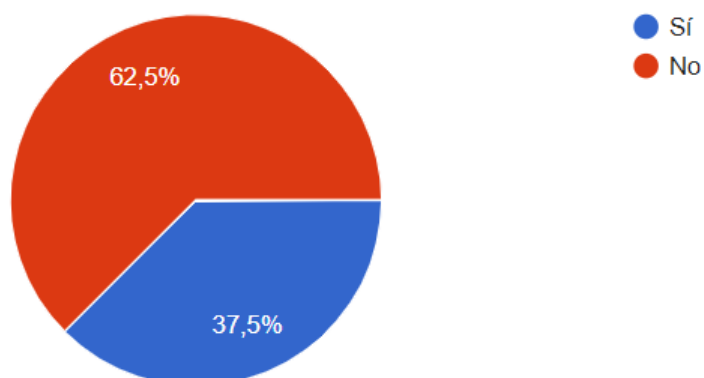
¿Posee acceso a la red de agua?

80 respuestas



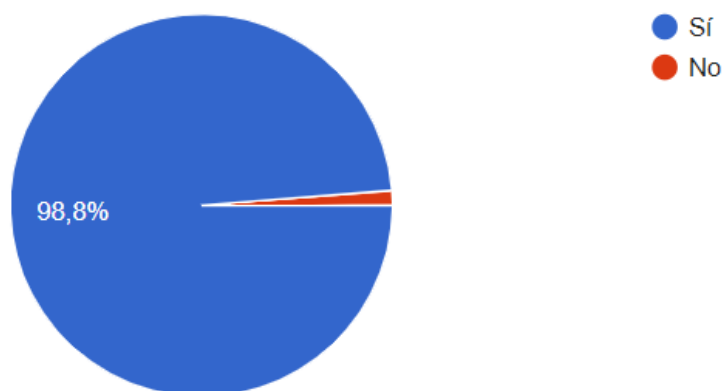
¿Sabía que el argentino promedio consume 10 veces más que lo aceptable según la ONU?

80 respuestas



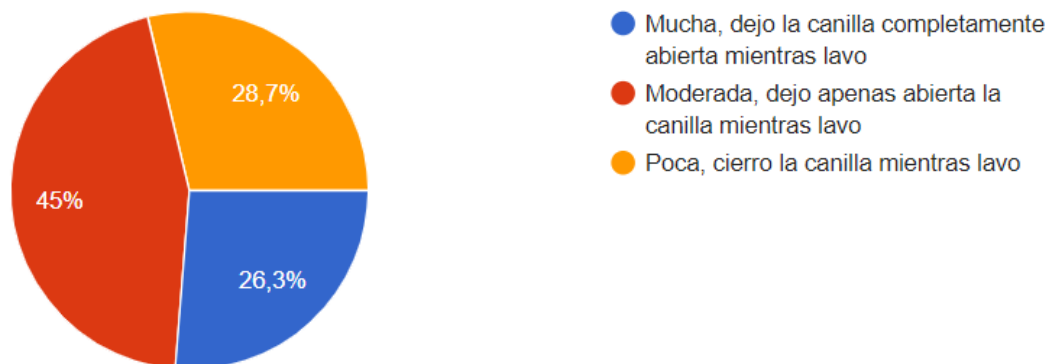
¿Considera fundamental el ahorro de la misma para futuras generaciones?

80 respuestas



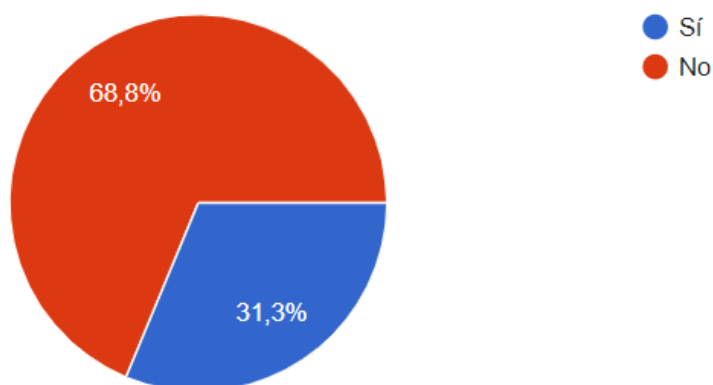
¿Qué cantidad de agua usas al momento de lavar?

80 respuestas



¿Tarda mucho tiempo al momento de lavar?

80 respuestas

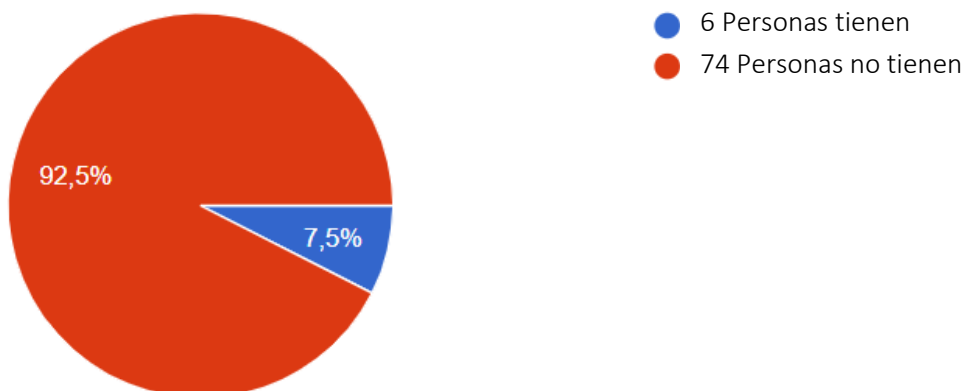




Proyecto Final	Etapa: A. del P./E. de M./D. P	N°: 4
Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
Fecha de Presentación: 14/06/2019		

¿Posee lavavajillas en su vivienda?

80 respuestas

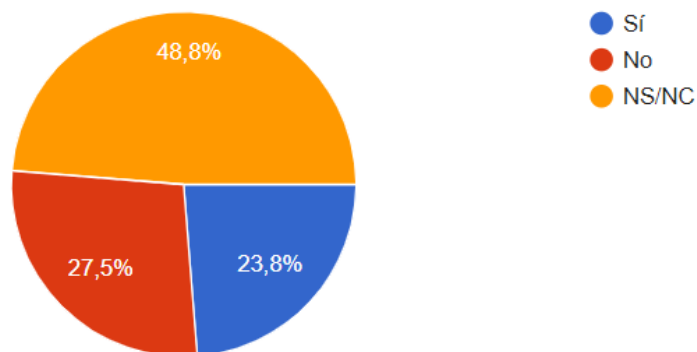


Si posee un lavavajillas convencional, ¿Qué marca?

BGH
Candy
No posee
electrolux
qoinor
Whirlpool

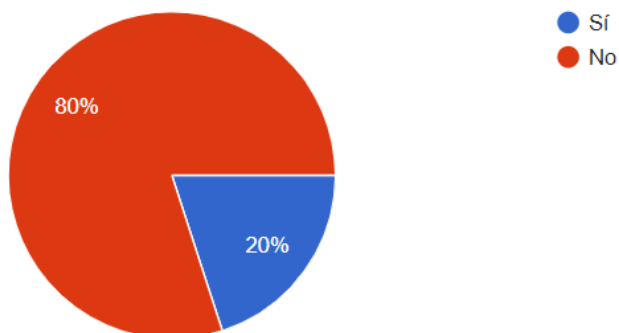
¿Considera eficiente el funcionamiento del lavavajillas en cuanto a la relación de recursos con los resultados obtenidos?

80 respuestas



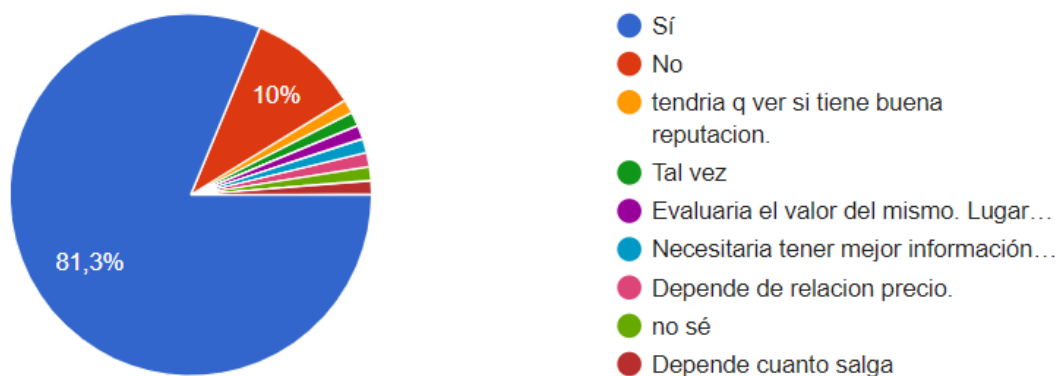
¿Sabe sobre los beneficios de la limpieza con tecnología de vapor?

80 respuestas



Si tuviera la posibilidad, ¿Compraría un lavavajillas a vapor?

80 respuestas



En conclusión, podemos definir que existe un potencial mercado, donde comercializaríamos el producto directamente con los individuos, que basan sus decisiones en emociones, moda y prestigio y no solo con instituciones que toman decisiones de consumo racionales por características técnicas, calidad, repuestos, etc. Los cuales, poseen una conciencia activa sobre las necesidades de cuidar el agua, pero no conocen sobre el funcionamiento de los lavavajillas o cualidades del vapor, al no contar con ellos. Por lo que deberíamos efectuar una fuerte estrategia de marketing, apuntada a redes sociales, ya que se tuvo mayor alcance a un público adulto/joven, y presencias en programas de televisión. También, la promoción debería hacerse mediante páginas de comercio en línea como mercadolibre, alamaula, etc.

Técnicas Cualitativas

Estas técnicas nos permiten estudiar mejor la aceptación de nuestro producto, como así la interacción de la empresa con el contexto, esto permite aprovechar oportunidades, prevenimos de amenazas, conocer a nuestros competidores, realizar relaciones estratégicas con proveedores, tomar decisiones de expandir nuestros mercados, ver nuestras debilidades y fortalezas, etc.



Proyecto Final	Etapa: A. del P./E. de M./D. P	N°: 4
Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
Fecha de Presentación: 14/06/2019		

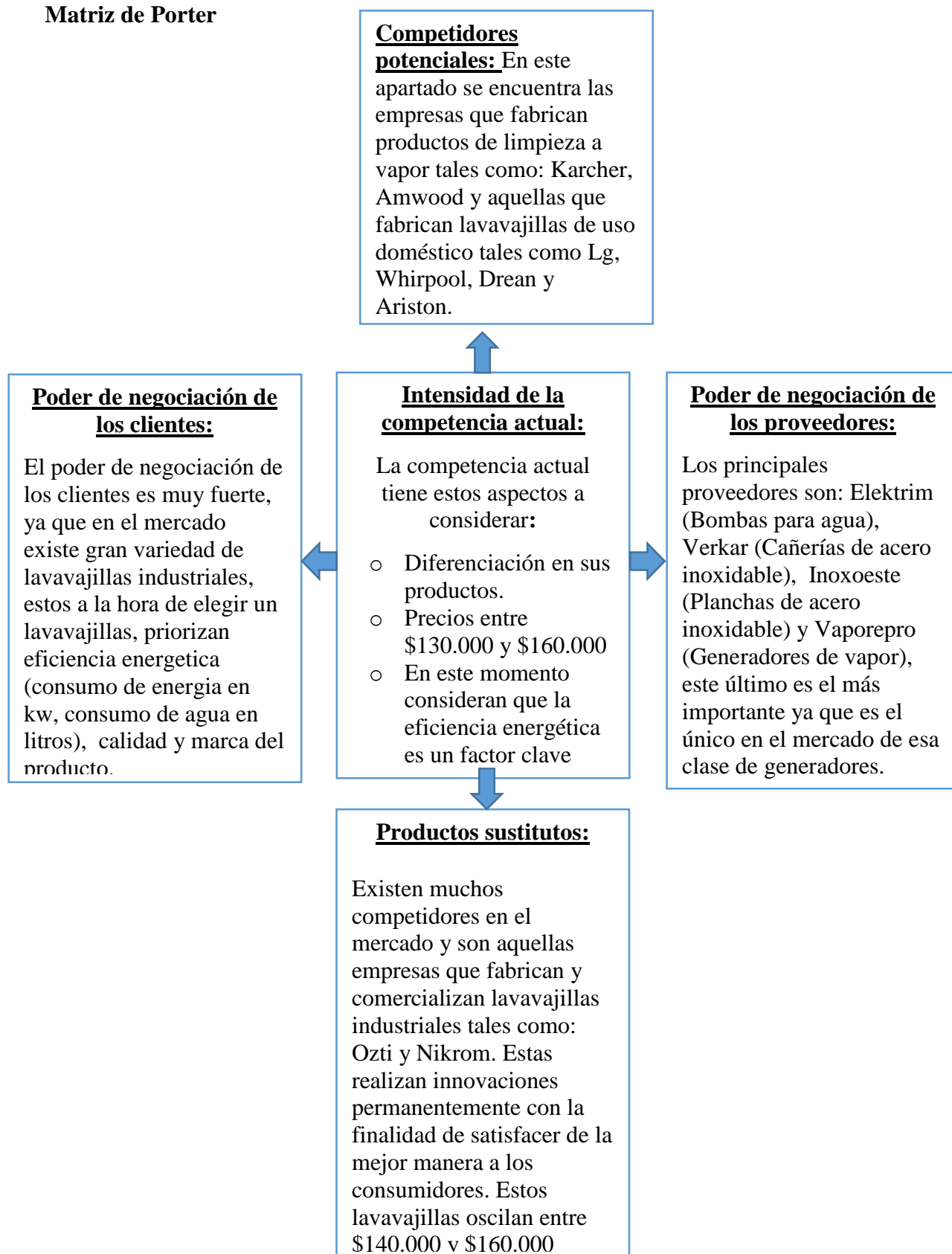
Matriz FODA

INTERNOS EXTERNOS	<p><u>FORTALEZAS:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Limpieza a gran velocidad, lo que genera un aumento de productividad. • No hay necesidad de utilizar detergentes ni anti grasas. • Esterilización en un 99 % 	<p><u>DEBILIDADES:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Habilitación para uso de caldera • Necesidad de espacio físico para su instalación • Precio elevado
	<p><u>OPORTUNIDADES:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Único en el mercado • Producto innovador • Sistema de lavado eco-friendly • Eficiencia energética • Servicio post-venta personalizado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Penetrar en el mercado mediante un producto innovador que aumenta la velocidad de limpieza y reducir el consumo de agua.
<p><u>AMENAZAS:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Poca aceptación al ser un sistema de lavado nuevo • Productos sustitutos con mayor prestigio en el mercado • Desconfianza del cliente • Competidores potenciales con sistema de lavados similares (karcher, amwood) 	<ul style="list-style-type: none"> • Invertir en publicidad para aumentar la propagación del producto. • Servicios post-venta personalizados para mejorar el feedback entre el cliente y la empresa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajar en la estructura de costos para reducir el precio y penetrar en el mercado con un valor competitivo.



Proyecto Final	Etapas: A. del P./E. de M./D. P	N°: 4
Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
Fecha de Presentación: 14/06/2019		

Matriz de Porter



Matriz de Ansoff



Nuestra posición respecto a la Matriz de Ansoff es en el segundo cuadrante, donde hacemos referencia a un producto nuevo en un mercado ya consolidado. Para ganar mayor participación en el mercado existente las acciones a tener en cuenta son:

- Desarrollar un diseño apropiado considerando funcionalidad, ahorro energético, eficacia y baja rumorosidad.
- en el mercado con la línea ecológica
- Invertir en publicidad
- Disminuir los costos de producción y por ende ofertar productos a bajo precio.
- Ofrecer un buen servicio de post-venta

Matriz BCG




El lavavajillas La-vapor se encuentra en la etapa incógnita debido a que es un producto en desarrollo y posee una gran incertidumbre para el consumidor en cuanto a la funcionalidad, eficiencia, eficacia y rumorosidad del artefacto. Por eso es tan importante indagar sobre la rentabilidad y factibilidad de introducir este lavavajillas en el mercado, ya que la empresa quiere conseguir una buena posición frente a la competencia. Para ello se deben realizar test y encuestas a potenciales clientes o consumidores con el objetivo de conocer si realmente tiene aceptación en el mercado. Si llega a tener aceptación en el mercado puede convertirse en estrella y generar grandes resultados de rentabilidad.

Método Delphi

A partir de una serie de preguntas hechas al grupo director conformado por tres expertos de manera anónima, se sacarán conclusiones que permitirán tomar decisiones en cuanto a penetración de mercado y futuras medidas estratégicas.


Cuestionario:

	Proyecto Final	Etapas: A. del P./E. de M./D. P	N°: 4
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
	Fecha de Presentación: 14/06/2019		

1. ¿Qué estima que sucederá con la demanda en el próximo período, si se sigue con las políticas actuales de la empresa? ¿Debido a qué factores?
2. ¿Cómo piensa que se podría aumentar la demanda?
3. ¿Existe un sobredimensionamiento para soportar un aumento de la demanda en el corto plazo?
4. ¿Considera que el producto puede ser “robado” o “copiado” por alguna empresa competitiva?
5. ¿Es factible expandirse a nuevos mercados?
6. ¿Considera viable la posibilidad de que la empresa comercialice otros tipos de productos?

Experto A:

- 1) La demanda tendrá un leve despegue rondando el 1 al 2%, considerando que estamos penetrando un mercado al que no muchos apuntan por ser poco atractivo y moviéndonos dentro de las especulaciones que conlleva un año electoral, donde muchas industrias no saben cómo afectarán las nuevas políticas al mercado actual.
- 2) Se podría aumentar realizando alianzas estratégicas con consultoras, ofreciendo un servicio individualizado a cada empresa y viendo cómo adaptar el producto, en caso que fuera necesario, para ampliarlo a otras instalaciones como “food trucks”.
- 3) Se debe tener en cuenta la posibilidad de una expansión, al considerarse un proyecto longevo, donde además se estima vender al Mercosur, apuntar a otros mercados y no sólo las industrias gastronómicas. Este sobredimensionamiento, si no se considera vender al Mercosur en un principio, debe tener capacidad para hasta cuadruplicar la producción estimada actual.
- 4) Sí, el atractivo de su rapidez de lavado y bajo consumo de recursos puede ser un disparador para que otras industrias las imiten y las tengan en sus carteras de producto.
- 5) Sí, es factible y debe usarse esa posibilidad una vez instaurada en un mercado, solamente deberá adaptarse el producto a los diferentes requerimientos del cliente final. A modo de ejemplo, para un hogar debe buscarse un diseño más atractivo, donde no importe mucho cuánto se pueda lavar en corto tiempo, ya que se emplean muchos menos. Para food-trucks o cervecerías, adaptarlo a que sean de pequeño espacio y puedan utilizarse para lavar las “chopperas” a buen ritmo y velocidad.


	Proyecto Final	Etapas: A. del P./E. de M./D. P	N°: 4
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
	Fecha de Presentación: 14/06/2019		

- 6) Sí, es viable que comercialice otros productos, ya que contará con las herramientas que se emplean en “líneas blancas”, pudiendo también fabricar cocinas, heladeras o lavarropas. Este último es más atractivo, puesto que también puede usarse la tecnología de vapor para lavar la ropa.

Experto B:

- 1) Considero que se producirá un aumento muy leve en la demanda al momento (entre un 2 y 4 % de la demanda total), ya que es un producto innovador en el mercado y solo unos pocos se atreverán a descubrir este nuevo sistema de lavado.
- 2) Para lograr un aumento en la demanda, debemos realizar una fuerte campaña en publicidad para poder llegar a cada bar y restaurant de Buenos Aires, hacer visitas personales a clientes potenciales para ofrecer el producto y puedan conocer sus beneficios a la hora de elegirnos y, por último, programar reuniones en donde podamos presentar el producto en funcionamiento y los clientes puedan corroborar en persona su efectividad en el lavado.
- 3) Operativamente hablando, existe la posibilidad de contratar más personal para trabajar doble turno y, en caso de ser necesario, realizar tres turnos de trabajo. Si esto último no es suficiente para cubrir la demanda, se procede a la compra de más maquinarias para aumentar la productividad y cumplir con nuestros clientes.
- 4) Si, ya que es un sistema de lavado nuevo. En el mercado existen otros productos que utilizan vapor para la limpieza de superficies pero no del modo que nosotros lo aplicamos, como así también, existen lavavajillas utilizando agua convencional para el lavado. Además existen grandes empresas con inversiones millonarias en investigación y desarrollo, las cuales pueden ser capaces de, no solo copiar nuestro producto, también de mejorar su funcionamiento y productividad de limpieza.
- 5) Si, como mencione en el punto anterior, es un producto innovador en Argentina y en el mundo, que revolucionará los sistemas de lavado y reducirá el consumo de agua.

Una vez que tengamos una porción de mercado en el territorio Argentino, se procede a un estudio de mercado sobre el Mercosur para poder saber con qué porcentaje podremos penetrar en los países limítrofes. Y, a largo plazo, existe la posibilidad de exportar nuestro producto a todo el mundo y concientizar sobre el uso de agua a la hora de lavar.

	Proyecto Final	Etapa: A. del P./E. de M./D. P	N°: 4
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
	Fecha de Presentación: 14/06/2019		

- 6) Si, podemos aprovechar los beneficios de limpiar con vapor e invertir en diseñar y desarrollar toda una gama de productos que utilicen este sistema de lavado y poder ayudar con el cuidado del medio ambiente a través de la reducción del consumo de agua.


Experto C:

- 1) Se dará un aumento, debido a que los consumidores a la hora de elegir un lavavajillas se fijan en características similares a las que ofrece La-Vapor, como facilidad de uso, eficiencia en el uso del agua y rapidez en el lavado. Considero que el aumento será de 0,5% año tras año, ya que es un mercado saturado por la competencia.
- 2) Actualmente el mercado argentino es sensible al precio por la situación económica en la que se está viviendo, a causa de esto, la demanda puede incrementarse por medio de promociones y descuentos.
- 3) Sí, se posee la capacidad ya que el diseño de la planta está pensado para satisfacer hasta un 10% del mercado local.
- 4) Sí, porque representa un producto innovador, fácil de usar y eficiente en el lavado de platos.
- 5) Sí, al ser innovador no solamente para el mercado local, brinda la posibilidad de expandirse al resto del Mercosur.
- 6) Sí, ya que cuenta con los equipos e instalación necesaria para ensamblar y/o fabricar otros productos como heladeras, lavarropas, etc.


Conclusiones del método:

Del método se deducen las siguientes estrategias a tener en cuenta:

- Penetrar el mercado local con un muy pequeño porcentaje, siendo su crecimiento proyectado anual cerca del 0,5%.
- La demanda podrá ser aumentada mediante la toma de políticas de alianzas estratégicas, donde se busca fidelizar clientes mediante promociones, llamando su atención mediante la publicidad necesaria.

	Proyecto Final	Etapa: A. del P./E. de M./D. P	N°: 4
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
	Fecha de Presentación: 14/06/2019		

- Dependiendo del crecimiento que se obtenga, la empresa tiene la capacidad de aumentar sus turnos de trabajo, el espacio para stockearse – si fuera necesario- y la capacidad ociosa para cubrir un total del 10% de la demanda local.
- Se corre el riesgo de copia, por lo que se recomienda patentar la idea para poder explotarla sin problemas.
- Tener en cuenta la capacidad ociosa de la empresa y las facilidades en cuantos equipos, tecnología e instalaciones para desarrollar lavarropas con la misma tecnología –equipos ya existentes en el mercado europeo-, o ensamblar otros tipos de electrodomésticos.

	Proyecto Final	Etapas: A. del P./E. de M./D. P	N°: 4
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
	Fecha de Presentación: 14/06/2019		

Demanda Proyectada de lavavajillas domésticos e industriales mercado argentino

Selección de indicadores

Los indicadores elegidos son aquellos que generan un impacto directo o indirecto en cuanto a la comercialización de lavavajillas, entre ellos se encuentran:

Porcentaje de personas con acceso a electricidad y agua de red: Estos indicadores generan un gran impacto en la comercialización de lavavajillas en la Argentina y el resto del mundo, ya que sin estos recursos un lavavajilla no puede funcionar bajo ningún punto de vista, por eso mismo consideramos de suma importancia tenerlos en cuenta para realizar los métodos de regresión simple y regresión múltiple. El porcentaje de personas con acceso a electricidad y agua (año 2015, 2016, 2017, 2018, 2019) es extraído del boletín informativo de las estrategias del gobierno publicado en el año 2018, mientras que los datos del 2020 en adelante fueron estimados aplicando una tendencia de crecimiento del 0,035% para el indicador de personas con acceso a electricidad y una tendencia del 1% para el indicador de personas con acceso a agua de red.

Por otro lado, los datos de las ventas de lavavajillas (año 2017,2018) son extraídos del INDEC, mientras que el resto los estimamos mediante los datos de la Comisión Nacional de Comercio exterior. Ya que no pudimos conseguir las ventas de lavavajillas para el año 2019, el método de regresión simple y múltiple nos permite considerar las del año anterior (2018).

Año	Cantidad de ventas	Porcentaje de personas con acceso a electricidad	Porcentaje de personas con acceso a agua de red
2015	51844	97,77%	92,0%
2016	60590	98,07%	93,0%
2017	67546	98,11%	94,0%
2018	81785	98,14%	95,0%
2019	81785	98,18%	96,0%
2020	-	98,21%	97,0%
2021	-	98,25%	98,0%
2022	-	98,28%	99,0%
2023	-	98,32%	100,0%
2024	-	98,35%	100,0%



Proyecto Final	Etapa: A. del P./E. de M./D. P	N°: 4
Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
Fecha de Presentación: 14/06/2019		

Técnicas **Cuantitativas**

Consideramos a los lavavajillas como un producto no estacionario, puesto que tiende a tener ventas constantes durante todo el año, por ende no realizaremos Series de Tiempo, ya que se emplean para productos que presentan “...*cuatro componentes básicos que se refieren a una tendencia, a un factor cíclico, a fluctuaciones estacionales y a variaciones no sistemáticas...*” (Nassir Sapag, 84:1991).

Método de regresión simple

Para realizar el método de regresión simple que trata de una técnica cuantitativa de predicción (Ev. Proy 40:1990), consideramos como variable dependiente la venta de lavavajillas en unidades, y como variables independientes el porcentaje de personas con acceso a electricidad y el porcentaje de personas con acceso a agua de red pero, el método indica que la variable independiente debe estar asociada a una única variable dependiente, para eso debemos calcular el coeficiente de correlación de cada una de las variables dependientes para saber cuál debemos elegir para realizar el análisis de regresión simple. El coeficiente de correlación es una medida que permite medir el grado de relación entre dos variables, cuanto más se acerca a 1 el valor de este índice más exacta es la relación entre la variable independiente y la variable dependiente.

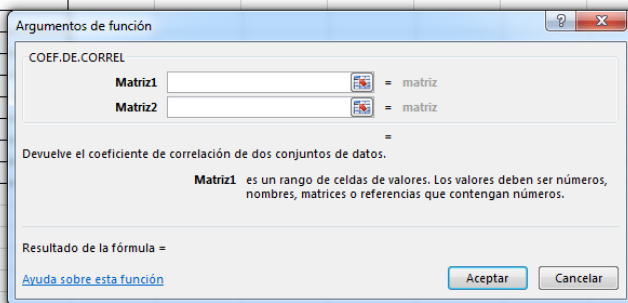
Indicé de correlación

Mediante la ayuda de la función **COEFICIENTE DE CORRELACION** de M. Excel calculamos el índice de correlación entre las unidades a vender y los indicadores propuestos. Para eso debemos ingresar en Excel “Insertar función” y escribir =COEF.DE.CORREL, nos aparecerá una ventana de esta forma:



Proyecto Final	Etapa: A. del P./E. de M./D. P	Nº: 4
Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
Fecha de Presentación: 14/06/2019		

Año	Cantidad de ventas	Porcentaje de personas con acceso a electricidad	Porcentaje de personas con acceso a agua de red
2015	51844	0,977	0,920
2016	60590	0,9807	0,930
2017	67546	0,98105	0,940
2018	81785	0,9814	0,950
2019	81785	0,98175	0,960
2020	-	0,9821	0,970
2021	-	0,98245	0,980
2022	-	0,9828	0,990
2023	-	0,98315	1,000
2024	-	0,9835	1,000



Una vez tenemos abierta esta ventana debemos seleccionar en Matriz 1, los datos de las ventas de lavavajillas (variable dependiente) del año 2015 hasta el 2019, y en Matriz 2, debemos seleccionar los datos correspondiente a la variable independiente del 2015 al 2019 de la cual queremos calcular el coeficiente de correlación.

Al aplicar esta función para cada una de las dos variables independientes obtenemos el siguiente resultado:

INDICADORES	COEFICIENTE DE CORRELACION
% DE PERSONAS CON ACCESO A ELECTRICIDAD	0,835084052
% DE PERSONAS CON ACCESO A AGUA DE RED	0,973472218

Seleccionamos como variable independiente el índice % Personas con acceso a agua de red, ya que es la variable que más se aproxima a 1 y esto indica que existe una muy buena conexión entre ese indicador y las unidades a vender.

Se estima que el indicador (Porcentaje de personas con acceso a agua de red) para el año 2020 será de 0,970.

Se plantea la ecuación: $Y = a * X + b$

Al realizar el grafico de línea de tendencia en Excel obtuvimos el valor de a y b:

a= 810770



Proyecto Final	Etapa: A. del P./E. de M./D. P	N°: 4
Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
Fecha de Presentación: 14/06/2019		

$$b = -693414$$

X = Porcentaje de personas con agua de red para un determinado año

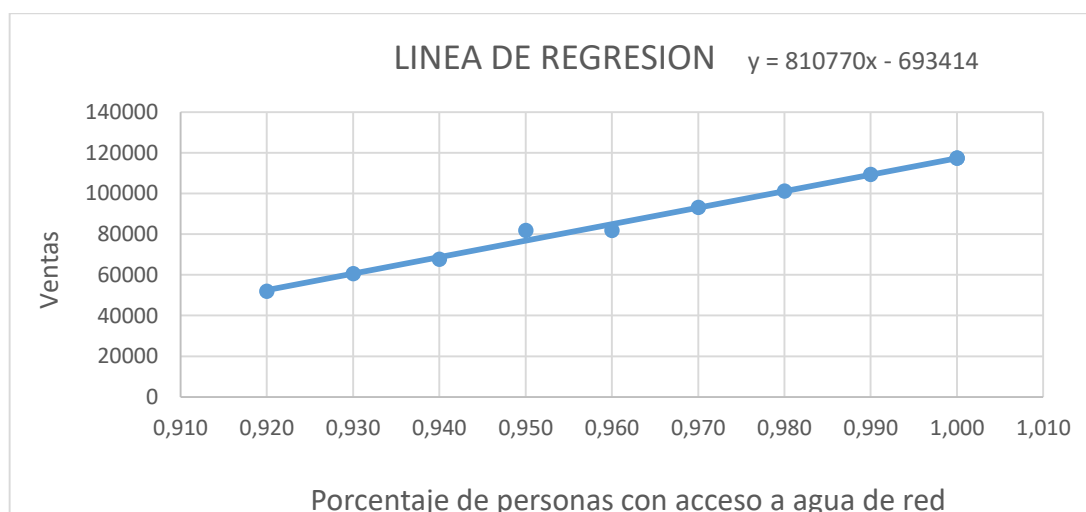
Reemplazando tenemos: $Y = 810770 * X - 693414$


Para conocer la cantidad de lavavajillas que se venderán en el 2020 debemos reemplazar X por el valor 0,970 (correspondiente a la cantidad personas con acceso a agua de red en el año 2020)

$$Y = 810770 * 0,970 - 693414 = 93033 \text{ lavavajillas}$$

Repetimos los pasos anteriores para los años 2021, 2022, 2023, 2024 y obtenemos el siguiente cuadro y grafico de recta de regresión:

ESTIMACION DE LA DEMANDA MEDIANTE EL METODO DE REGRESION SIMPLE	
AÑO	UNIDADES DE LAVAVAJILLAS DOMESTICOS E INDUSTRIALES QUE SE COMERCIALIZARAN
2020	93033
2021	101141
2022	109248
2023	117356
2024	117356



	Proyecto Final	Etapas: A. del P./E. de M./D. P	Nº: 4
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
	Fecha de Presentación: 14/06/2019		

Método de regresión múltiple

La ecuación del método de regresión múltiple es $y = b + B1.X1 + B2.X2$

Donde y = cantidad de ventas de lavavajillas domésticos e industriales estimada

b = Intersección

$B1$ = Coeficiente asociado al porcentaje de personas con acceso a electricidad

$X1$ = Porcentaje de personas con acceso a electricidad

$B2$ = Coeficiente asociado al porcentaje de personas con acceso a agua de red

$X2$ = Porcentaje de personas con acceso a agua de red

Año	Cantidad de ventas	Porcentaje de personas con acceso a electricidad	Porcentaje de personas con acceso a agua de red
2015	51844	97,77%	92,0%
2016	60590	98,07%	93,0%
2017	67546	98,11%	94,0%
2018	81785	98,14%	95,0%
2019	81785	98,18%	96,0%
2020	-	98,21%	97,0%
2021	-	98,25%	98,0%
2022	-	98,28%	99,0%
2023	-	98,32%	100,0%
2024	-	98,35%	100,0%

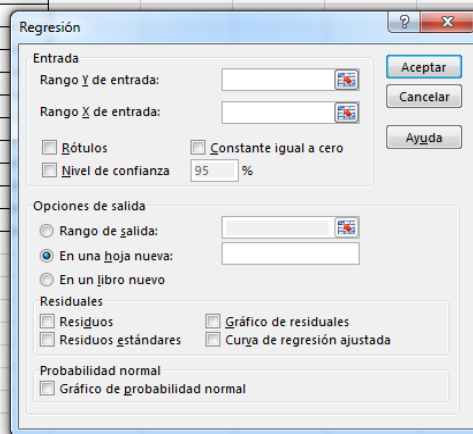
Solo falta calcular los coeficientes b , $B1$, $B2$, para eso debemos ir a la pestaña de Microsoft Excel Datos

– Regresión simple y nos aparecerá el siguiente cuadro:



Proyecto Final	Etapas: A. del P./E. de M./D. P	N°: 4
Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
Fecha de Presentación: 14/06/2019		

Año	Cantidad de ventas	Porcentaje de personas con acceso a electricidad	Porcentaje de personas con acceso a agua de red
2015	51844	0,977	0,920
2016	60590	0,9807	0,930
2017	67546	0,98105	0,940
2018	81785	0,9814	0,950
2019	81785	0,98175	0,960
2020	-	0,9821	0,970
2021	-	0,98245	0,980
2022	-	0,9828	0,990
2023	-	0,98315	1,000
2024	-	0,9835	1,000



En “Rango Y de entrada” debemos seleccionar todas las ventas correspondientes a los años 2015, 2016, 2017, 2018 y 2019 mientras que en “Rango X de entrada” debemos seleccionar la matriz correspondiente a los datos de las Personas con acceso a electricidad y Personas con acceso a agua de red de los años 2015, 2016, 2017, 2018 y 2019, luego pulsamos aceptar y nos aparecerá:

<u>Coeficientes</u>	
Intercepción	1122858,35
Variable X 1	485522,388
Variable X 2	761246,716

Al reemplazar los coeficientes la ecuación de la recta queda de la siguiente manera:

$$Y = 1122858,35 + 485522,388.X1 + 761246,716.X2 \quad (1)$$

Y al reemplazar en (1) los valores correspondientes al porcentaje de personas con acceso a electricidad y porcentaje de personas con acceso a agua de red para el año 2020

$$Y = 1122858,35 + 485522,388.(0,9821) + 761246,716.(0,970)$$

$$Y = 92382 \text{ lavavajillas}$$



Proyecto Final	Etapa: A. del P./E. de M./D. P	N°: 4
Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
Fecha de Presentación: 14/06/2019		

Luego, repetimos los pasos anteriores para los años 2021, 2022, 2023 y 2024 y obtenemos el siguiente cuadro:

ESTIMACION DE LA DEMANDA MEDIANTE EL METODO DE REGRESION MULTIPLE	
AÑO	UNIDADES DE LAVAVAJILLAS DOMESTICOS E INDUSTRIALES QUE SE COMERCIALIZARAN
2020	92382
2021	100165
2022	107947
2023	115730
2024	115900

Estimación de la demanda considerando ambos métodos

En el siguiente cuadro se muestra la estimación de ventas de lavavajillas domésticos e industriales considerando ambos métodos de regresión y un promedio entre los mismos para los años 2020, 2021, 2022, 2023 y 2024.

AÑO	Ventas – R. Simple	Ventas – R. Múltiple	Ventas promedio de lavavajillas de uso doméstico e industrial
2020	93033	92382	92708
2021	101141	100165	100653
2022	109248	107947	108598
2023	117356	115730	116543
2024	117356	115900	116628

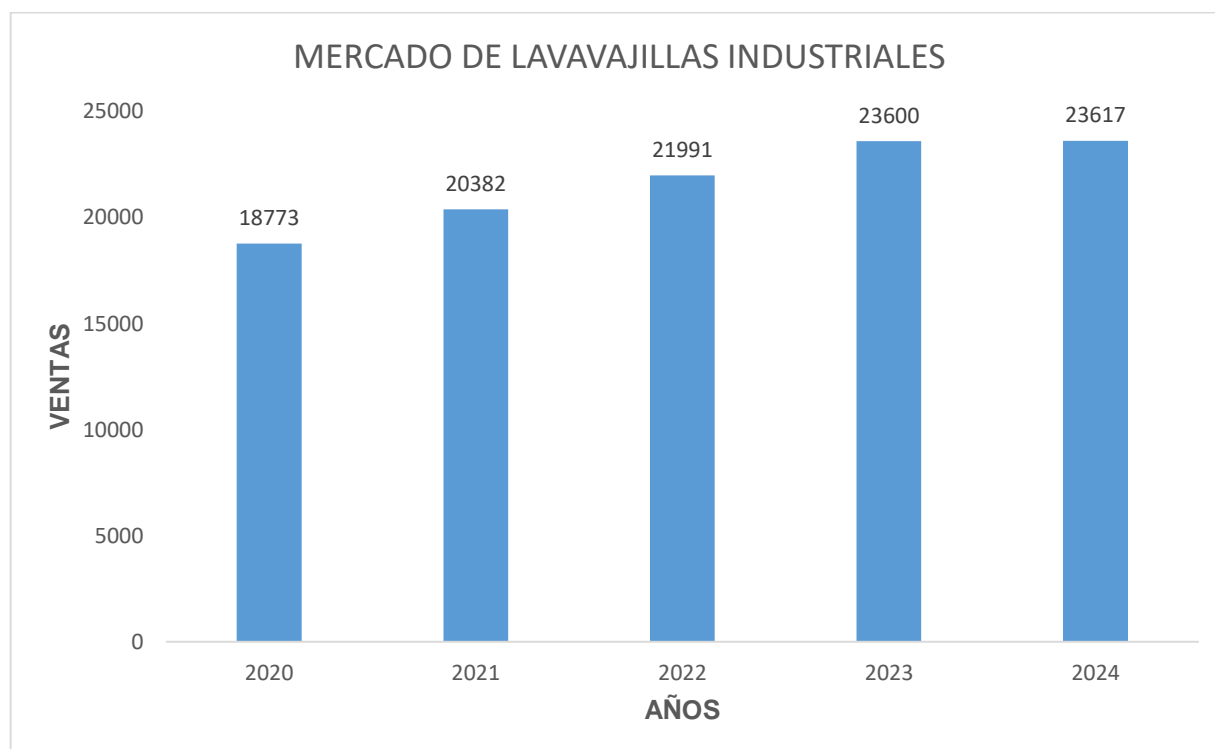


Proyecto Final	Etapa: A. del P./E. de M./D. P	N°: 4
Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
Fecha de Presentación: 14/06/2019		

Estimación de la demanda de lavavajillas para uso industrial

A partir de datos de la Comisión Nacional de Comercio Exterior se establece que el porcentaje promedio de ventas de lavavajillas de uso industrial es de 20,25%. A partir de los datos de la demanda proyectada para lavavajillas de uso doméstico e industriales se tiene:

AÑO	Ventas promedio de lavavajillas de uso doméstico e industrial	% de lavavajillas de uso industrial según CNCE	Ventas promedio de lavavajillas de uso industrial
2020	92708	0,2025	18773
2021	100653	0,2025	20382
2022	108598	0,2025	21991
2023	116543	0,2025	23600
2024	116628	0,2025	23617



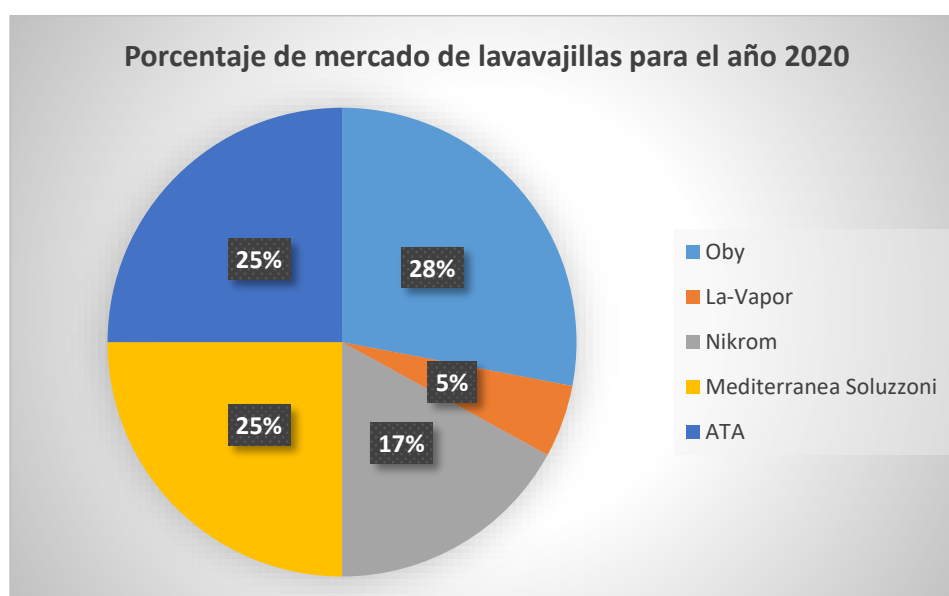



Proyecto Final	Etapa: A. del P./E. de M./D. P	N°: 4
Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
Fecha de Presentación: 14/06/2019		

Con respecto a nuestra estrategia de comercialización utilizaremos las opiniones de los expertos provista en el método Delphi y penetraremos el mercado de lavavajillas industriales con un porcentaje pequeño (5%) para el año 2020, quitándole porcentaje de mercado a Oby , y con un aumento de 0,5% cada año.

AÑO	Ventas promedio de lavavajillas de uso doméstico e industrial	% de lavavajillas de uso industrial según CNCE	Ventas promedio de lavavajillas de uso industrial	% de mercado La-vapor uso industrial	Ventas de La-Vapor uso industrial
2020	92708	0,2025	18773	5,00%	939
2021	100653	0,2025	20382	5,50%	1121
2022	108598	0,2025	21991	6,00%	1319
2023	116543	0,2025	23600	6,50%	1534
2024	116628	0,2025	23617	7,00%	1653

De modo tal, que el mercado de lavavajillas industrial argentino para el año 2020 quedara de la siguiente forma:



	Proyecto Final	Etapas: A. del P./E. de M./D. P	N°: 4
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
	Fecha de Presentación: 14/06/2019		

Mercosur

San Pablo es una ciudad de Brasil que contiene 12.8 millones de habitantes y aproximadamente 15000 locales comerciales, por lo tanto, podemos estimar que el mercado de lavavajillas industriales para San Pablo es de 15000 unidades, siendo los principales competidores y sus respectivos porcentajes de mercados:

- EVO – MVF (27,10%)
- ECOMAX (13,70%)
- MFV (32,93%)
- NETTER (0,90)
- METVISA (11,98%)
- CITTON (13,40%)

Debido a esto, nuestra estrategia de comercialización orientada al Mercosur para el año 2020 será ingresar 350 unidades de lavavajillas en San-Pablo que equivale a obtener un 2,33% del mercado local quitándole ventas al competidor que posee el mayor porcentaje de participación (EVO – MVF) Por lo tanto, el mercado de lavavajillas industriales para el año 2020 quedaría de la siguiente forma:

- EVO – MVF (24,77%)
- LA – VAPOR (2,33%)
- ECOMAX (13,70%)
- MFV (32,93%)
- NETTER (0,90)
- METVISA (11,98%)
- CITTON (13,40%)

Análisis de precios del Mercado

Los lavavajillas industriales que se encuentran en el mercado argentino, son todos importados, existiendo igualmente una acotada cantidad de productos ofrecidos:

- Lavavajillas industrial Nikrom Mp500
 - Precio: \$178.250
 - Capacidad de lavado: 540 Pl/h
 - Potencia: 4,25 Kw



- Lavavajillas industrial Novatec NT50
 - Precio: \$170.000
 - Capacidad de lavado: 500 Pl/h
 - Higienización completa: Enjuague a 85°C

Lava Vasos y Vajillas Industriales

Veloces, silenciosas, fiables y de fácil aplicación



mediterranea soluzioni
QUALITÀ ITALIANA

- Lavavajillas industrial Novatec NT40
 - Precio: \$145.000
 - Capacidad de lavado: 420 Pl/h

Lava Vasos y Vajillas Industriales

Veloces, silenciosas, fiables y de fácil aplicación



mediterranea soluzioni
QUALITÀ ITALIANA


- Lavavajillas Industrial Ozti OBY500
 - Precio: \$137.248
 - Capacidad de lavado: 560 pl/h



Proyecto Final	Etapas: A. del P./E. de M./D. P	N°: 4
Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
Fecha de Presentación: 14/06/2019		



Basaremos nuestra primera política de precios, ya que entraremos a un mercado ya instaurado, en buscar aproximar nuestro precio final a los de estos lavavajillas que se presentan en el mercado. En etapas posteriores se podrá tener un precio más preciso, ya que contaremos con los costos para su producción final, retomando lo provisto en la etapa 1, considerando que el costo de producción por cada unidad es de \$94.252 decidimos fijar un precio que posea un 40% de margen de beneficio, es decir, el precio de venta por cada unidad es de \$131.953. Siendo este un precio competitivo, en comparación a los valores que se manejan en el mercado, más teniendo en cuenta que su producción será nacional, brindando una ventaja en cuanto a servicio post-venta y repuestos.

	Proyecto Final	Etapas: A. del P./E. de M./D. P	N°: 4
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
	Fecha de Presentación: 14/06/2019		

Bibliografía

1. Encuesta. (7 de junio de 2019). Recuperado de:

https://docs.google.com/forms/d/12DWEAVIaIezt22X-24a1wjV8z1CBhmaEkalGbwEWj-Q/viewform?ts=5cedba3a&edit_requested=true

2. La Nación. (24 de diciembre de 2017). Casi el 60% de los locales gastronómicos se concentran en siete barrios porteños. Recuperado de:

<https://www.lanacion.com.ar/buenos-aires/casi-el-60-de-los-locales-gastronomicos-se-concentran-en-siete-barrios-portenos-nid2095107>

3. Artículos de mercadolibre. (7 de junio de 2019). Lavavajillas industrial bajo mesada. Recuperado de:

<https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-780132345-lavavajilla-industrial-lava-copas-profesional-nt50- JM>

<https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-765225324-lavavajillas-industrial-bajo-mesada-oby500-560-platoshora- JM>

<https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-780148916-lavavajilla-industrial-lava-copas-profesional-nt40- JM>

<https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-680228683-lavavajillas-industrial-nikrom-mp500- JM?quantity=1>

<https://www.undp.org/content/dam/argentina/Publications/Agenda2030/PNUDArgent-Informe-ods-todo.pdf>

<http://www.cnce.gov.ar/cuerposexpte/2016.117/lavavajilla-3360-3402-itdf.pdf>

4. Sapag Chain N. (1991). Preparación y Evaluación de Proyectos.



Proyecto Final	Etapa: Benchmarking e I.C.	N°: 5
Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
Fecha de Presentación: 21/06/2019		



ETAPA N°5

-

BENCHMARKING, INTELIGENCIA COMPETITIVA



Proyecto Final	Etapa: Benchmarking e I.C.	Nº: 5
Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
Fecha de Presentación: 21/06/2019		

Índice

Conclusiones.....	5
Objetivo	6
Benchmarking.....	7
Área de interés.....	7
Reseña de la empresa	7
Productos.....	7
Clientes.....	9
Valor agregado al cliente.....	11
Marketing y comunicación.....	12
Resumen Ejecutivo	13
Inteligencia Competitiva.....	14
Competidores	14
Consumidores.....	22
Potencial de mercado	22



Proyecto Final	Etapa: Benchmarking e I.C.	Nº: 5
Proyecto: "Sistema de lavado de vajillas"		Grupo Nº: 7
Fecha de Presentación: 21/06/2019		

Proveedores 22

Bibliografía..... 28



Proyecto Final	Etapas: Benchmarking e I.C.	Nº: 5
Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
Fecha de Presentación: 21/06/2019		

Conclusiones

A partir de un estudio detallado de benchmarking sobre la empresa “Ingeniería Gastronómica” recopilamos información relevante acerca de las operaciones que debemos incorporar en nuestra empresa, entre ellas se encuentran: Contar con canales de comunicación variados con clientes y proveedores, contar con redes sociales actualizadas y manejadas por expertos, proporcionar un servicio individualizado para cada cliente, formar alianzas estratégicas tanto con proveedores y clientes y por último, hacer llegar nuestro producto a consultoras gastronómicas con la finalidad de que estas últimas comuniquen nuestro producto con las grandes marcas consumidoras.

Además, en el estudio de inteligencia competitiva encontramos las siguientes marcas que nos proporcionan una competencia fuerte en cuanto al precio de sus productos y las prestaciones de los mismos, entre ellas se encuentran: Whirlpool, Philco, Aristón, Drean y Candy, Bosch, Samsung y Electrolux.

Por último, en cuanto a proveedores de insumos, optamos en general elegir aquellos que se encuentren presente en Argentina, ya que deseamos abastecernos de stock lo más rápido posible, salvo en el caso de la compra de las calderas y codos T, estos productos se encuentran presente en China y es necesario de abastecernos de los mismos en grandes cantidades ya que cualquier demora de los proveedores produciría ineficiencias y costos en nuestro sistema productivo.




Proyecto Final	Etapa: Benchmarking e I.C.	N°: 5
Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
Fecha de Presentación: 21/06/2019		

Objetivo

Realizar un estudio evaluativo y comparativo respecto a productos, procesos de trabajo o de producción que puedan llegar a ser útiles a practicar y aplicarlas en nuestra actividad, siempre y cuando sea respetando aspectos éticos.

Confeccionar un estudio de inteligencia competitiva, el cual nos brinde información sobre competidores, consumidores, potencial de mercado y proveedores.

Esta información captada y estudiada permitirá la toma de decisiones estratégicas en cuanto al lavavajillas a vapor, como su diseño, mercados potenciales, elección de proveedores y consumidores, etc.

	Proyecto Final	Etapas: Benchmarking e I.C.	Nº: 5
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
	Fecha de Presentación: 21/06/2019		

Benchmarking

Área de interés

En nuestro estudio de benchmarking apuntaremos a mejorar la llegada a nuestro mercado meta, para esto centraremos nuestro análisis en una empresa líder en el ámbito gastronómico.

Dicha empresa es la consultora: Ingeniería Gastronómica¹

Reseña de la empresa


Ingeniería Gastronómica es la empresa argentina líder en diseño, desarrollo, fabricación e instalación de equipamiento gastronómico.

Posee 49 años de experiencia y constante evolución, ofreciendo el equipamiento más moderno y eficiente, a la medida de cualquier requerimiento, con productos que brindan la mejor performance y la mayor vida útil, garantizando el éxito de cada inversión.

Productos


Poseen una amplia cartera, entre ellos:

- Cocción
 - Cocinas y Anafes Industriales
 - Cuocipastas
 - Freidoras Industriales
 - Hornos Industriales
 - Marmitas
 - Sartenes volcables
 - Tostadores y Salamandras
 - Equipos especiales
- Refrigeración
 - Heladeras comerciales
 - Freezers industriales
 - Mostrador refrigerado

	Proyecto Final	Etapas: Benchmarking e I.C.	N°: 5
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
	Fecha de Presentación: 21/06/2019		

- Abatidores de temperatura
- Cámaras frigoríficas
- Cámaras de maduración de carne
- Conservadoras de helados
- Máquinas de hielo
- Campanas industriales para extracción
 - Campaña central
 - Campaña mural
- Distribución y servicio
 - Calienta platos
 - Lunchonettes
 - Dispensers de bandejas para autoservicio
 - Vitrinas exhibidoras calefaccionadas
- Mesadas
 - Mesadas de preparación
 - Amasadoras
 - Batidoras
 - Máquinas de vacío
 - Máquinas de café
 - Cortadoras
 - Estantes
 - Mixers
- Lavavajillas industriales
 - Bajo mesada
 - De túnel

Esta amplia gama de productos se basa esencialmente en la necesidad de cubrir los requerimientos específicos de cada proyecto presentado por sus clientes, con la finalidad de maximizar el valor para los

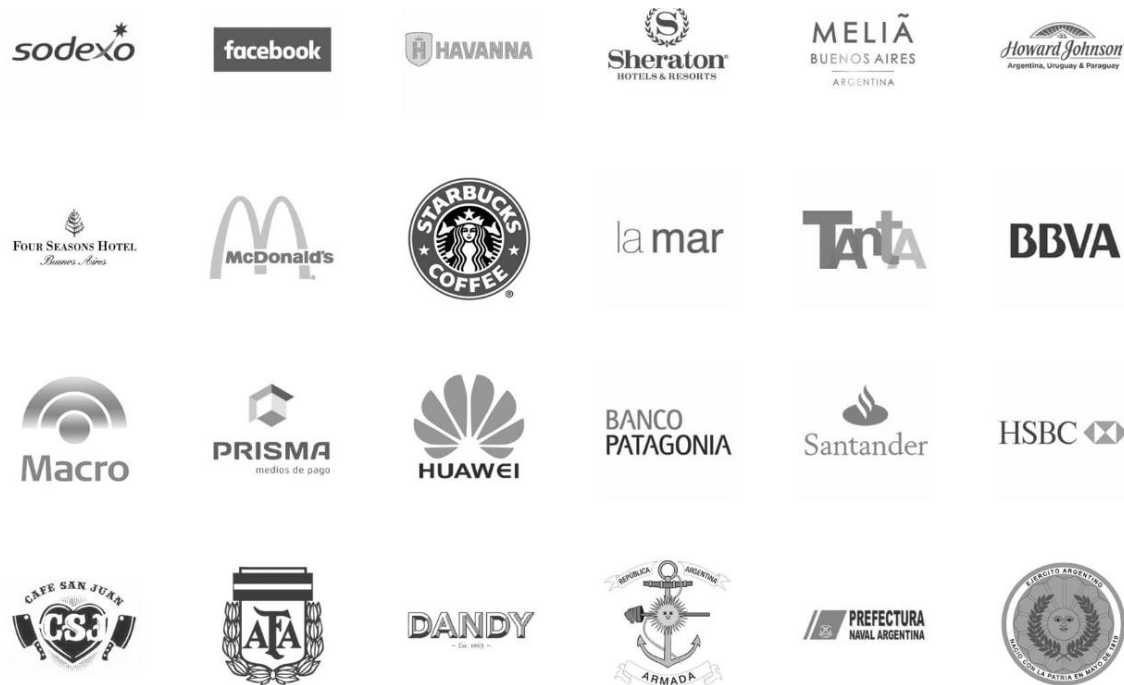
	Proyecto Final	Etapa: Benchmarking e I.C.	N°: 5
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
	Fecha de Presentación: 21/06/2019		

mismos, así lograr una fidelidad de su parte, teniéndolos cautivos a partir de una respuesta rápida de sus necesidades y su servicio post-venta.

Cientes

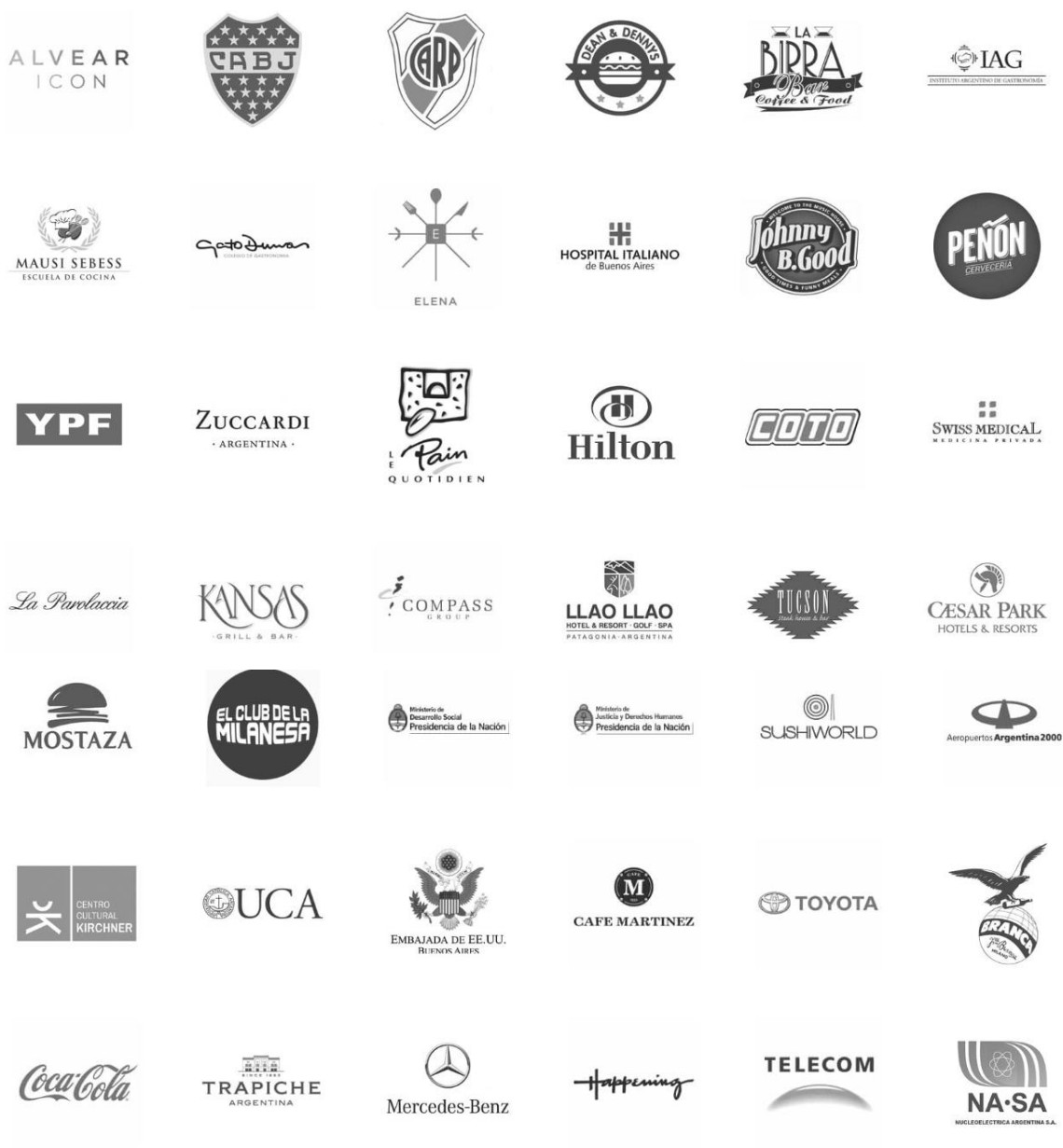
IG, ha ofrecido su servicio a una amplia variedad de clientes, realizando obras de gran envergadura, tales como: comedores de personal, catering, restaurantes completos, food trucks, fast foods, etc.


Entre las organizaciones que los eligen podemos mencionar a:





Proyecto Final	Etapa: Benchmarking e I.C.	Nº: 5
Proyecto: "Sistema de lavado de vajillas"		Grupo Nº: 7
Fecha de Presentación: 21/06/2019		




	Proyecto Final	Etapas: Benchmarking e I.C.	Nº: 5
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
	Fecha de Presentación: 21/06/2019		



Valor agregado al cliente

Ingeniería Gastronómica, tiene un gran alcance no sólo por su experiencia en el mercado, sino por los servicios que ofrece a sus clientes como lo son su departamento de Instalaciones, que llevan adelante el proyecto de las obras, su propio servicio técnico con talleres autorizados y su propio plan de mantenimiento.

- **Instalaciones:** La función de este departamento es llevar el proyecto a la obra. Mediante el diseño de planos de replanteo sobre los que se ejecutan los planos de instalación donde se indican las conexiones de agua, desagües, gas, electricidad, vapor, ventilaciones, extracción de humo, banquetas de apoyo, rejillas de piso si fuese necesario, etc. Conjuntamente se entregan las fichas técnicas de cada equipo previo al inicio de la fabricación. Para lograr una instalación exitosa, coordinan el transporte de equipos como el envío de personal para el armado, nivelación y puesta en marcha.
- **Servicio técnico:** Brinda una asistencia integral, con la infraestructura técnica y profesional requerida para brindar una solución concreta dentro de las 24 horas de solicitado el pedido. El equipamiento gastronómico que brinda, dispone de controles periódicos y provisión de repuestos en tiempo y forma. Optimizando costos y tiempos de reparación y, fundamentalmente, manteniendo la cocina en perfecto funcionamiento por mucho más tiempo.

	Proyecto Final	Etapa: Benchmarking e I.C.	N°: 5
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
	Fecha de Presentación: 21/06/2019		

Ofrecen una línea directa y gratuita: 0800-555-IGSA (4472) y un teléfono de contacto de WhatsApp disponible en cualquier momento: 11-2371-2724.

- **Mantenimiento:** Este es un servicio de mantenimiento válido tanto para los equipos que tienen garantía como para los que ya no la tienen. Su función es doble: prevención y corrección.

El abono de este servicio ofrece:


- Atención personalizada, visitas periódicas programadas y de control.
- Costos menores a los que implicarían continuos servicios técnicos.
- Previsión de costos: monto fijo mensual que involucra la totalidad de la mano de obra utilizada y/o con inclusión de partes y piezas.
- Costo de repuestos con descuento sobre el precio de lista vigente.
- Posibilidad de incluir en el servicio equipos no provistos por Ingeniería Gastronómica, en caso que se pueda asegurar la provisión de repuestos e información técnica.

El Mantenimiento preventivo es fundamental para optimizar tiempo y dinero. Es la forma de anticiparse a una posible rotura del equipamiento y al perjuicio económico que la falta de funcionamiento provoca.

Marketing y comunicación

En cuanto a sus políticas de comunicación y comercialización dispone de varias herramientas para llegar a nuevos potenciales clientes:

- **Página web:** posee una página ampliamente interactiva, donde da a conocerse y los servicios que presta, tanto así como el equipamiento con los que se maneja y los tipos de obra que realizaron. Además, ofrece links interactivos donde uno puede acceder a sus diferentes teléfonos, mails, pedidos de servicio, dirección y sus diferentes redes sociales.
- **Redes sociales:** dice presente en Facebook, Instagram, YouTube y LinkedIn, aunque no posee una gran cantidad de seguidores en dichas redes, todas ellas presentan un formato atractivo en todas sus publicaciones, viéndose el trabajo de un grupo de *Community Manager*, sabiendo la importancia y ventaja de hoy en día que presentan estas comunidades para captar nuevos clientes. Aunque su servicio es para empresas, estas organizaciones también dicen presente en las redes sociales.

	Proyecto Final	Etapa: Benchmarking e I.C.	Nº: 5
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
	Fecha de Presentación: 21/06/2019		

- Catálogos: dan la posibilidad de descargarlos mediante su página web, donde uno puede ver su catálogo institucional como de cada uno de sus productos, todos ellos diseñados cuidando los detalles estéticos ofrecidos por la Agencia Manitoba, consultora en *branding* que se especializa en “*estrategia, experiencia y comunicación de marcas*”.
- Puntos de contacto: como hemos mencionado antes, ofrece una amplia forma de llegada, tanto como teléfono de la empresa, fax, e-mail de ventas, de pedidos, de servicio técnico, línea de WhatsApp, etc.


Resumen Ejecutivo

Estudiado el accionar de “Ingeniería Gastronómica”, vemos que su éxito se debe a que crea una alianza estratégica con cada cliente, brindándole un servicio exclusivo desde la primera instancia en el que determina sus necesidades, pasando por la selección y compra hasta llegar a la instalación, puesta en marcha con el entrenamiento adecuado del personal usuario y del mantenimiento.

Brinda muchas posibilidades de contacto, dando a conocerse aprovechando las posibilidades que dan actualmente las redes sociales.

Si deseamos tener reconocimiento y prestigio dentro de la industria gastronómica, debemos llevar a cabo un par de estrategias ordenadas de manera lógica, a saber:

- Tener canales de comunicación variados con clientes y proveedores, que nos puedan encontrar por diversos medios, no sólo por una página web o número de teléfono.
- Contar con redes sociales actualizadas y manejadas por expertos, para que nuestro producto sea llamativo y se encuentre al alcance para grandes cadenas de restaurantes hasta la más pequeña hamburguesería o bar.
- Proporcionar un servicio individualizado para cada cliente, instruyéndolos en su uso y mantenimiento, también manteniendo el contacto por necesidades futuras.
- Formar alianzas estratégicas tanto con proveedores y con clientes, para llegar a ofrecer un mejor precio, tiempo de entrega, etc.

	Proyecto Final	Etapas: Benchmarking e I.C.	Nº: 5
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
	Fecha de Presentación: 21/06/2019		

- Ofrecer nuestro producto a consultoras gastronómicas, tal como Ingeniería Gastronómica que trabaja con determinadas marcas, poder entrarnos en ese mercado que nos permitiría hacernos más conocidos y contar con un margen mayor de ventas.

Inteligencia Competitiva

Competidores

Como hemos nombrado en etapas anteriores, nuestro principal competidor son los lavavajillas convencionales que funcionan a través de chorros de agua aplicados a presión contra los platos y, a su vez, girando en sentido horario para impactar por toda la superficie; pero estos no son 100 % eficaces ya que no terminan del todo limpios y puede llegar a quedar algún rastro de suciedad.

Dentro de las marcas más reconocidas en el mercado que proveen lavavajillas encontramos a: Whirlpool, Philco, Ariston, Drean y Candy, las cuales ocupan la mayor cuota de este. También existen marcas secundarias que en su cartera de productos tienen un lavavajillas para competir contra las marcas más pesadas en el rubro; tales como: Bosch, Samsung y Electrolux.

El competidor más fuerte en el sector es Whirlpool, líder en el mercado argentino de electrodomésticos por más de 23 años. Este éxito se debe a una labor continua en investigación, desarrollo e innovación para satisfacer las necesidades cambiantes del consumidor.

Enfocando la mirada en el sector industrial (bares, restaurantes, etc.) tenemos a:

- GHT Argentina
- Román Equipos
- Ingeniería Gastronómica

Dichas empresas se dedican exclusivamente al diseño, desarrollo y fabricación de equipamiento gastronómico, ya sean cocinas, refrigeradores, lavavajillas, máquinas de hielo, extractores, entre otros.

Román Equipos ofrece al mercado los siguientes productos:

- Lavavajillas Ata AF 55:



Proyecto Final	Etapa: Benchmarking e I.C.	N°: 5
Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
Fecha de Presentación: 21/06/2019		

Construido en acero inoxidable AISI 304. Cuba moldeada con cantos redondeados para una perfecta higiene. Filtro de cuba en acero inoxidable sobre toda la superficie de la cuba. Filtro suplementario sobre la boca de aspiración de la bomba. Brazos giratorios superiores en acero inoxidable. Puerta compensada en doble pared. Dosificador de abrillantador incorporado. Función completamente automática. Incluye dosificador de líquido de aclarado. Control de las temperaturas mediante termostato y termostato de seguridad para la resistencia del boiler. Protección presostática de las resistencias. Micro de seguridad de puerta. Visualización inmediata de las varias fases mediante testigos luminosos. Acceso frontal a todos los componentes.



Datos técnicos:

Dimensiones: 60 x 60 x 82 cm. Dimensiones cesto: 50 x 50 cm. Rendimiento platos/hora: 540. Consumo agua por ciclo: 2,8 lts. Capacidad tanque: 26 lts. Potencia: 3,5 Kw. Ciclos: 120 segundos

- Lavavajillas Ata AT 95

Construido en acero inoxidable AISI 304. Instalación en línea o esquinera. Cuba inclinada con doble pared y bordes redondeados y fondo inclinado hacia la evacuación: silenciosidad y garantía de higiene.



Proyecto Final	Etapa: Benchmarking e I.C.	N°: 5
Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
Fecha de Presentación: 21/06/2019		

Visualización inmediata y completa de las diferentes fases de trabajo mediante el panel frontal y puesta en marcha del ciclo de funcionamiento con el cierre de la cúpula. Acceso fácil a todos los componentes en cualquier circunstancia situados estratégicamente.

Características principales:

- Panel de comando de ciclos mecánico
- Sistema de contrapesos para la apertura y cierre de cúpula
- Armazón y estructura realizados completamente en acero inoxidable 18/8 AISI 304
- Brazos de lavado y enjuague superiores e inferiores en acero inoxidable
- Manija (tirador) de cúpula en acero inoxidable
- Patas en acero inoxidable regulables en altura y soportados con material anti vibrante



Datos técnicos:

Dimensiones: 66 x 85.5 x 192 cm. Dimensiones cesto: 50 x 50 cm. Rendimiento cesto/hora: 60.
Rendimiento plato/hora: 1.080. Capacidad tanque: 36 lts. Potencia: 7,2 Kw. Cantidad programas: 3.
Duración ciclo seg.: 60/150. Alimentación: 380 v. Peso neto: 143 Kg

- Túnel de lavado Ata ATR 75

Construido en acero inoxidable AISI 304. Instalación en línea o esquina. Facilidad de transformar el arrastre de racks de izquierda a derecha o viceversa. Seguridad y garantía de sanitización a 85° C con la doble caldera de serie alimentada por una bomba de aumento de presión con depósito de agua incorporado. Economía de uso gracias a que las bombas de lavado y enjuague funcionan solamente con el rack situado en la zona correspondiente. Partes internas con fácil acceso por la amplia abertura delantera para la higiene y la limpieza, construcción del tanque con bordes redondeados, posición de auto vaciado de la bomba de lavado.



Datos técnicos

Dimensiones: Ancho: 1200 mm. Profundidad: 750 mm. Altura: 1370 mm. Dimensiones cesto: 50 x 50 cm. Rendimiento cesto/hora: 75. Rendimiento plato/hora: 1350. Rendimiento plato/hora: 1875. Capacidad tanque: 55 lts. Potencia total: 18 Kw

Por parte de Ingeniería Gastronómica Tenemos:

- Lavavajilla Industrial de Capota LC 700 M

Gabinetes provistos de puertas de inspección levadizas con guías de bronce, para facilitar una limpieza perfecta. Poderosas bombas centrífugas, que alimentan dos circuitos de irrigadores, para el lavado completo de la vajilla con fuerte presión en toda su superficie. Irrigadores en tubo de acero inoxidable desmontables. Doble sistema de filtrado de impurezas. Producción máxima: 720 platos/ hora. Posee mayor potencia, alcanzando 5,45 kW. Programa extra intensivo para piezas que requieran una limpieza más profunda. Reducción de más del 10% del consumo de agua para enjuague.



- Lavavajilla Industrial Bajo Mesada LF 322 M

Realizada en acero inoxidable con pulido mate. Llenado automático. Control constante del nivel de agua. Control temperatura automático. Preparada para conectar con dispenser de detergente. Puerta con

microswitch. Opcionales: bomba para presión de agua de ingreso y filtro de agua. Producción: 320 platos por hora.



GHT Argentina brinda al mercado productos importados de la marca JEROS, la cual tuvo su nacimiento en 1963 en Dinamarca y se dedica a la fabricación de máquinas de limpieza de diferentes tipos; siendo el actual líder en el mercado europeo.

Dicha marca tiene un solo producto que sea plenamente automático, sin intervención de mano de obra humana en el lavado:

- JEROS model 950


Práctica, poderosa y pequeña lavavajillas industrial, la máquina ideal para restaurantes pequeños y cafés. Elegante diseño hace que sea mas fácil la elección de su ubicación a la hora de comprar. Perfecto para lavar platos, vasos, cubiertos y otras utensilios. Un amplio rango de bandejas y accesorios facilita el uso de la máquina. Bajas vibraciones mientras opera, haciendo casi imperceptible su nivel sonoro.



El resto de productos en su cartera son estaciones de lavado en donde el operario maneja una manguera para proceder con la limpieza de las vajillas y por esto no son considerados en el análisis de los productos competidores de La-Vapor.

A continuación, comparamos las características técnicas relevantes de nuestros competidores:

Empresa	Producto	Rendimiento Platos/Hora	Potencia	Consumo de agua por ciclo
Román equipos	Ata AF 55	540	3.5 kW	2.8 lts
	Ata AT 95	1080	7.2 kW	
Ingeniería Gastronómica	LC 700 M	720	5.45 kW	7 lts
	LF 322 M	320	5.5 kW	3.5 lts
GHT Argentina	Jeros Model 950	600	6.8 kW	2.8 lts

	Proyecto Final	Etapa: Benchmarking e I.C.	N°: 5
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
	Fecha de Presentación: 21/06/2019		

Las tres empresas nombradas anteriormente poseen dos canales de ventas únicamente, uno es a través de vía telefónica y el otro a través de correo electrónico. Cuentan con envíos a domicilio, instalación y servicio técnico personalizado en caso de fallas o problemas en el producto.

Consumidores

Como hemos definido en la etapa anterior, nuestro mercado meta será la industria gastronómica, aprovechando la concentración que existe en el Área Metropolitana de Buenos Aires donde, según la Agencia Gubernamental de Control (AGC), se encuentran registrados 19.615 locales habilitados del rubro gastronómico, de los cuales 11.723 son café-bares y 7.442 son restaurantes-cantinas².

Según una nota hecha a la presidente de la cámara de restaurantes Verónica Sánchez³, ha disminuido un 40% los ingresos de los locales gastronómicos, por lo que implicaría que no sería una buena época para invertir en equipos que no presenten mejora en servicios o en reducción de costos.

Potencial de mercado

Pensamos instaurarnos a futuro en el mercado doméstico, prestando una versión hogareña del lavavajillas a vapor, el cual pueda emplearse para limpiar una baja cantidad de vajillas, puesto que según los datos obtenidos en la encuesta del estudio de mercado⁴, nuestros potenciales clientes son jóvenes adultos que no conviven con un gran número de personas en sus viviendas.

Manteniendo la política de marketing por redes sociales, la impulsaremos mostrando un diseño atractivo para el mercado, prestando los mismos beneficios que su versión industrial.

Proveedores ⁴

Optamos por elegir la mayoría de proveedores de Argentina, ya que esperamos recibir stock de ciertos productos lo antes posible, con la finalidad de garantizar la eficiencia y eficacia de nuestro sistema productivo.

Con respecto a los precios calculados posteriormente debemos aclarar que todos corresponden al contado vía transferencia bancaria o efectivo.



Proyecto Final	Etapas: Benchmarking e I.C.	N°: 5
Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
Fecha de Presentación: 21/06/2019		

- Cañerías 3/4” Schedule S10



Nombre de proveedor: Jorvical Aceros

Localización: Lanus, Buenos Aires (Argentina)

Precio de venta por metro: \$427

Diámetro exterior (mm): 26,67

Espesor de pared (mm): 2,11

Tipo: Sin costura

Tipo de acero: AISI – 304 L

Cañerías 1/2” Schedule S10



•

Nombre de proveedor: Jorvical Aceros

Localización: Lanus, Buenos Aires (Argentina)

Precio de venta por metro: \$408,43

Diámetro exterior (mm): 21,34

Espesor de pared (mm): 2,11

Tipo: Sin costura

Tipo de acero: AISI – 304 L

- Cañerías 3/8” Schedule S10



Nombre de proveedor: Jorvical Aceros

Localización: Lanus, Buenos Aires (Argentina)



Proyecto Final	Etapa: Benchmarking e I.C.	N°: 5
Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
Fecha de Presentación: 21/06/2019		

Precio de venta por metro: \$ 259

Diámetro exterior (mm): 17,15

Espesor de pared (mm): 1,65

Tipo: Sin costura

Tipo de acero: AISI – 304 L

- Caldera



Nombre de proveedor: YANO

Localización: Shanghái, China (Mainland)

Precio de venta por unidad: \$31500

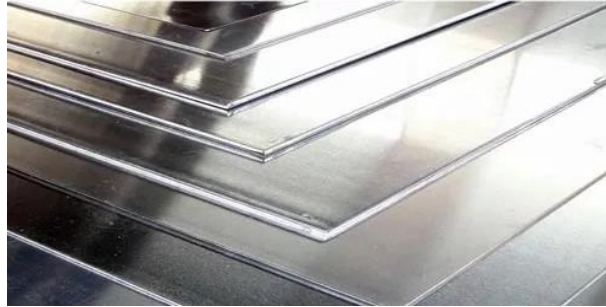
Potencia: 6-30 KW

Presión de trabajo: 7 – 10 bar



Proyecto Final	Etapas: Benchmarking e I.C.	N°: 5
Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
Fecha de Presentación: 21/06/2019		

- Láminas de acero inoxidable



Nombre de proveedor: Aceros Lomas

Localización: Lomas de Zamora, Buenos Aires (Argentina)

Dimensiones Largo x Ancho x Espesor (mm):2000 x 1000 x 2

Precio de venta por unidad: \$7700

Tipo de acero: AISI – 304 L

- Alambre para rejilla



Nombre de proveedor: DLDT

Localización: Liaoning, Mainland (China)

Diámetro: 10 mm



Proyecto Final	Etapas: Benchmarking e I.C.	Nº: 5
Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
Fecha de Presentación: 21/06/2019		

Precio de venta por kilogramo: \$14,40

Tipo de acero: Inconel 625

- Membrana aislante



Nombre del proveedor: Isolant

Dimensiones Largo x Ancho x Espesor (mm):20000 x 1000 x 5


Precio de venta por unidad: \$ 645

- Codo T Schedule S10



Nombre de proveedor: Welsure

Localización: Zhejiang, China (Mainland)

	Proyecto Final	Etapa: Benchmarking e I.C.	Nº: 5
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
	Fecha de Presentación: 21/06/2019		

Precio de venta por unidad: \$45

Diámetro de los extremos y del medio (mm): 26,67 y 21,34 respectivamente

Espesor de pared (mm): 1,65. Tipo de acero: AISI – 304 L

Bibliografía

Páginas web:

1. Ingeniería Gastronómica (19 de junio de 2019). Recuperado de:

<https://www.ingenieriagastronomica.com.ar>

2. La Nación (24 de diciembre de 2017). Casi el 60% de los locales gastronómicos se concentran en siete barrios porteños. Recuperado de:

<https://www.lanacion.com.ar/buenos-aires/casi-el-60-de-los-locales-gastronomicos-se-concentran-en-siete-barrios-portenos-nid2095107>

3. Cámara de Restaurantes (19 de junio de 2019). Entrevista a Verónica Sánchez. Recuperado de:

<http://www.ahrcc.org.ar/camara-de-restaurantes>

4. Encuesta (19 de junio de 2019). Recuperado de:

https://docs.google.com/forms/d/12DWEAVlaIeZt22X-24a1wjV8z1CBhmaEkaIGbwEWj-Q/viewform?ts=5cedba3a&edit_requested=true

5. Proveedores (20 de junio de 2019). Recuperado de:

https://www.alibaba.com/product-detail/6-30KW-8-6-43Kg-h_60520718230.html?spm=a2700.7724838.2017005.2.303a3d9bLqShQk

<https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-662786351-chapa-de-acero-inoxidable-c304-1000-x-2000-x-2mm- JM>

<http://jorvicalaceros.com.ar/>




Proyecto Final	Etapas: Benchmarking e I.C.	N°: 5
Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
Fecha de Presentación: 21/06/2019		

https://www.alibaba.com/product-detail/inconel-625-high-temperature-alloy-steel_60309959858.html?spm=a2700.7724838.2017115.163.4636455bbTqPX5

https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-687878703-membrana-aislante-isolant-rufi-tb5-lamina-sin-aluminio-1x20m-_JM?quantity=1

https://www.alibaba.com/product-detail/Stainless-Steel-B16-9-Pipe-Fitting_60767923466.html?spm=a2700.7724838.2017115.13.4313516eobnCte


	Proyecto Final	Etapas: Prod./Ser./Cr./Dis/	Nº: 6
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
Fecha de Presentación: 28/06/2019			



ETAPA Nº6


-

PRODUCTO, SERVICIO, CREATIVIDAD, DISEÑO

	Proyecto Final	Etapa: Prod./Ser./Cr./Dis/	Nº: 6
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
	Fecha de Presentación: 28/06/2019		


Índice

Conclusiones.....	5
Objetivo	6
Diseño.....	7
Definición estratégica	7
Diseño de concepto	8
Diseño en detalle	8
Listado de componentes	10
Six sigma	11
Despliegue de la función de calidad	18
Diagramas de espina de pescado	23
Matriz de calidad	25
Método Taguchi.....	26
Método Taguchi aplicado al producto	28
Método AMFE.....	31
Método AMFE aplicado al producto:	31

	Proyecto Final	Etapas: Prod./Ser./Cr./Dis/	Nº: 6
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
	Fecha de Presentación: 28/06/2019		

Anexo..... 39

Bibliografía..... 42

	Proyecto Final	Etapas: Prod./Ser./Cr./Dis/	Nº: 6
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
	Fecha de Presentación: 28/06/2019		

Conclusiones

A partir de una intensa investigación pudimos desarrollar un diseño de lavavajillas con forma cilíndrica que permita optimizar el espacio de lavado como así también lavar eficazmente vasos, platos y cubiertos por medio de vapor.

Además, este diseño contempla ciertas características adicionales que los consumidores valoraron en las encuestas de la etapa nº4 de las cuales podemos nombrar:

- Usabilidad
- Cuidado ambiental


Con respecto a la implementación del método AMFE para el producto y proceso podemos establecer determinar que los modos de fallas más críticos son:

Producto:

- Que el recipiente de la caldera explote, esto puede ocasionar un desprendimiento de vapor y metal de la caldera a alta presión pudiendo dañar la salud de las personas, este modo de fallo tiene una puntuación de 200 NPR.
- Que los tornillos que sujetan la carcasa de la caldera se partan, esto puede ocasionar un desprendimiento de vapor y en consecuencia dañar la salud de las personas.

Proceso:

- Que las cañerías no estén correctamente ajustadas ni con la cantidad de sellador adecuada, lo que podrá generar pérdidas de presión en las tuberías o la separación de estos, produciendo una falla crítica en el sistema de lavado y dejarlo en desuso al instante.

	Proyecto Final	Etapas: Prod./Ser./Cr./Dis/	Nº: 6
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
	Fecha de Presentación: 28/06/2019		


Objetivo

El principal objetivo de la presente etapa es traducir la idea propuesta anteriormente en un diseño que contemple las siguientes características:

- Usabilidad para el consumidor
- Eficiencia energética
- Bajos costos (optimización del espacio de lavado)
- Cuidado ambiental

Esto último nos ayudara en las siguientes etapas para establecer la distribución de plantas y manejo de materiales como así también determinar los materiales a comprar para realizar una eficiente y eficaz planificación y control de la producción.

Al final de esta etapa implementaremos 2 métodos AMFE (Análisis Modal de Fallas y Efectos), uno exclusivamente para el producto con la finalidad de evaluar aquellos modos de fallo que puedan ocasionar un daño en la usabilidad del producto y el otro exclusivamente para el proceso productivo para conocer cuáles son los modos de fallo que podrían ocasionar un desperfecto en el flujo de componentes.

	Proyecto Final	Etapas: Prod./Ser./Cr./Dis/	Nº: 6
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
	Fecha de Presentación: 28/06/2019		

Diseño

En el proyecto de diseñar nuestro producto, comenzamos con un esquema propuesto por el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI), representado en la siguiente figura:




Dicho esquema cuenta con diferentes fases que van desde el origen de la idea hasta la implementación en el mercado, pero nosotros haremos más hincapié en las primeras tres etapas: definición estratégica, diseño de concepto y diseño de detalle; porque nos servirá de guía en el proceso del desarrollo del diseño.

Definición estratégica

La idea surgió como consecuencia de generar una solución a la necesidad de disminuir el consumo de agua en Argentina. Por dicho motivo, nació la idea de cambiar el tipo de lavado que emplean los lavavajillas convencionales, utilizando la efectividad del vapor húmedo para su lavado.

Nuestro producto brindará la facilidad a nuestros clientes de limpiar a una gran velocidad sus vajillas y utensilios, donde colocarán los elementos a limpiar en su respectivo estante, para obtenerlos completamente limpios al final del ciclo de lavado.

Es requerido este sistema de lavado ya que optimiza la actividad de lavado en horarios críticos de atención, a su vez no necesita el empleo de detergentes, esponja, etc., diversos elementos utilizados para

	Proyecto Final	Etapas: Prod./Ser./Cr./Dis/	Nº: 6
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
	Fecha de Presentación: 28/06/2019		

limpiar cotidianamente. Sin mencionar que disminuye en grandes cantidades el consumo del agua necesario para lavar.

Será dirigido a la industria gastronómica, sobre todo a restaurantes y bares donde sus bacheros se vean colapsados por la actividad. Potencialmente, el producto una vez instalado, podría adaptarse para su uso doméstico.

Diseño de concepto

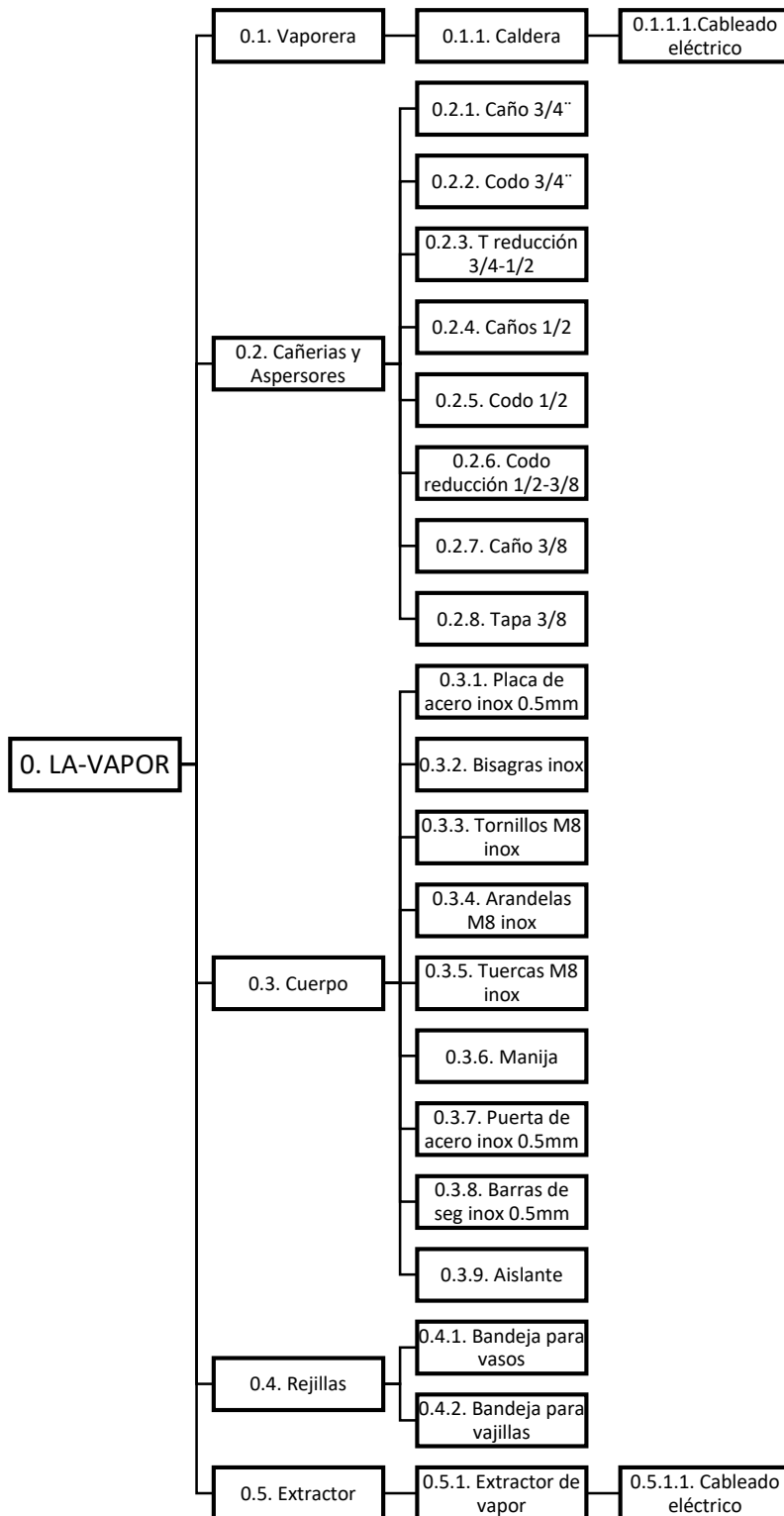
- Funcionamiento básico


El funcionamiento del producto es a partir del vapor que se genera en la caldera que, como nombramos en etapas anteriores, tiene muchos beneficios para la limpieza de elementos. Este recorre las cañerías a la salida de la vaporera hasta llegar a los aspersores e impactar directamente con las vajillas, vasos e utensilios, limpiando toda su superficie. Este sistema aprovecha el mismo efecto físico que se genera en los lavavajillas convencionales, un fluido saliendo a gran velocidad y presión genera la rotación sobre su eje de los aspersores.

- Boceto del producto (ver anexo)

Diseño en detalle


- Modelado en cad (ver anexo)
- Estructura por niveles:



	Proyecto Final	Etapas: Prod./Ser./Cr./Dis/	Nº: 6
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
	Fecha de Presentación: 28/06/2019		

Listado de componentes

Código	Descripción	Material	Cantidad	Unidad	Observación
0.0.0.0	La-Vapor	-	1	U	Producto final
0.1.0.0	Vaporera	-	1	U	Importado
0.2.0.0	Conjunto de cañerías	Acero inoxidable Schedule 5	1	U	-
0.2.1.0	Caño 3/4	Acero inoxidable Schedule 5	1,5	metros	-
0.2.2.0	Codo 3/4	Acero inoxidable Schedule 5	2	U	-
0.2.3.0	T reducción 3/4 -1/2	Acero inoxidable Schedule 5	1	U	-
0.2.4.0	Caños 1/2	Acero inoxidable Schedule 5	1,5	metros	-
0.2.5.0	Codo 1/2	Acero inoxidable Schedule 5	1	U	-
0.2.6.0	Codo reducción 1/2 - 3/8	Acero inoxidable Schedule 5	3	U	-
0.2.7.0	Caño 3/8	Acero inoxidable Schedule 5	1	metros	-
0.2.8.0	Tapa 3/8	Acero inoxidable Schedule 5	12	U	-
0.3.0.0	Cuerpo	Acero inoxidable 2mm	1	U	-
0.3.1.0	Placa acero	Acero inoxidable 2mm	4,5	metros cuadrados	-
0.3.2.0	Bisagras	Acero inoxidable	2	U	-


	Proyecto Final	Etapas: Prod./Ser./Cr./Dis/	Nº: 6		
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7		
	Fecha de Presentación: 28/06/2019				

0.3.3.	Tornillos M8	Acero inoxidable	4	U	-
0.3.4.	Arandelas M8	Acero inoxidable	8	U	-
0.3.5.	Tuercas M8	Acero inoxidable	4	U	-
0.3.6.	Manijas	Acero inoxidable	2	U	-
0.3.7.	Puerta acero	Acero inoxidable 2mm	1,5	metros cuadrados	-
0.3.8.	Barras de seguridad	Acero inoxidable	1	metros	-
0.3.9.	Aislante	Espuma de poliuretano HD	3,5	kilogramos	-
0.4.0.0	Rejillas	Acero galvanizado	2	metros	-
0.4.1.0	Bandeja para vasos	Acero Inoxidable	2	U	Terciarizado
0.4.2.0	Bandeja para vajillas	Acero Inoxidable	2	U	Terciarizado
0.5.0.0	Extractor	-	1	U	Importado
0.6.0.0	Mangueras	Goma de nitrilo butadieno	1,5	metros	

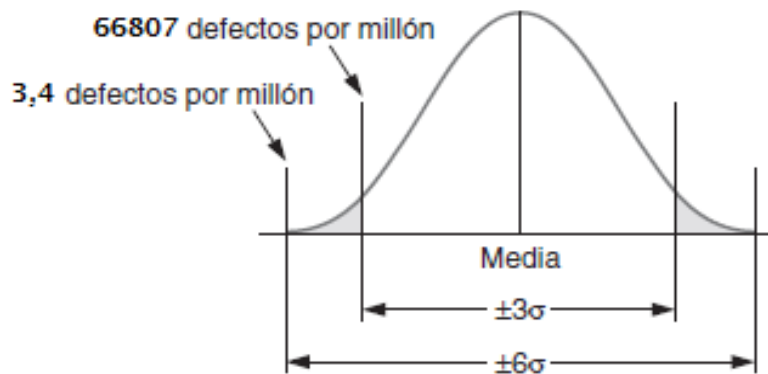
Six sigma

Antes de considerar la implementación de esta herramienta debemos previamente definirla, “...Seis Sigma es un enfoque hacia la calidad orientado a resultados y enfocado a proyectos. Es una forma de medir y establecer metas para reducir los defectos en productos o servicios, que se relaciona directamente con los requerimientos de los clientes...” (Jay, 2003).

La denominación Seis Sigma proviene de la letra griega Sigma “ σ ”, que se utiliza para la desviación estándar en una muestra. Sigma define la posible variación en una misma muestra o conjunto de elementos, aunque por supuesto todos los elementos que formen una muestra deben estar sujetos a las mismas condiciones. Por lo tanto en cualquier proceso nos podemos encontrar una distribución de los resultados que correspondería con una campana de Gauss. Este gráfico nos muestra unos límites

	Proyecto Final	Etapas: Prod./Ser./Cr./Dis/	Nº: 6
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
	Fecha de Presentación: 28/06/2019		

superiores e inferiores que delimitan la zona en que un objeto o cosa cumple las especificaciones requeridas, por lo que todo aquello que quede fuera de los límites se le puede denominar defecto. Tal como se muestra en el siguiente gráfico:




En Six Sigma se determina como valor objetivo de 6σ a 3,4 errores por millón de oportunidades, o es lo mismo que decir que el área que queda entre los límites de aceptación va desde -3σ a 3σ supone el 99.9997% sin defectos. Para implementar esta herramienta de gestión de calidad dentro de la organización, se debe establecer los siguientes pasos:

- Incorporar un software de gestión de calidad llamado Minitab 19 dentro del sistema computacional de la empresa.
- Establecer los responsables de Six- Sigma.
- Con ayuda de este software completar las siguientes 5 fases: Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar.

Software de gestión de calidad

Minitab es un software que ofrece herramientas precisas y fáciles de usar para aplicaciones estadísticas generales y muy especialmente para control de calidad.

Este software permite acceder a un mejor conocimiento de la información contenida en los datos de la organización mediante metodologías y procesos de recopilación, análisis e interpretación. Minitab

	Proyecto Final	Etapas: Prod./Ser./Cr./Dis/	Nº: 6
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
	Fecha de Presentación: 28/06/2019		

es utilizado en más de 2.000 instituciones universitarias y mencionadas en más de 300 publicaciones de estadística, además de ser la herramienta predilecta en las industrias de más de 60 países. La confiabilidad de sus algoritmos estadísticos y la sólida base de la combinación de potencia y simplicidad de manejo le han hecho merecer la confianza de los usuarios. Por otra parte, Minitab permite realizar las siguientes funciones específicas: Estadística básica y avanzada, Regresión y análisis de varianza, Control gráfico de procesos, Diseño de experimentos, Gage R&R, Análisis de fiabilidad, Tamaño de muestra y capacidad, Series temporales y predicción.

Responsables de la implementación de Six – Sigma


Durante los años 2020, 2021 los líderes encargados de implementar el Six-Sigma serán únicamente los responsables de llevar a cabo el proyecto, es decir, estos mismos realizarán todas las tareas pertinentes ya que la organización en esa instancia carecería de utilidades y por ende la implementación de este sistema ocasionaría pérdidas económicas razonables.

A partir del año 2022 en adelante considerando que la empresa se encuentre estable y con posibilidad de crecimiento para los próximos años contrataremos el siguiente personal:

Líder Six – Sigma: Este será el ejecutivo con el cargo más alto del proyecto, algunas veces se refiere a todo el conjunto de equipo directivo y tiene la difícil tarea de contagiar la filosofía Six- Sigma dentro de la propia empresa utilizando su liderazgo. Además, debe ser el responsable de la planificación de la implementación, plan de marketing y crear una visión del proyecto dentro de la empresa.

Champions: Estos deben ayudar al equipo en la implementación y tienen las siguientes funciones: justificación de objetivos, definir el proyecto y el alcance, así como los cambios que en estos se produzcan y conseguir los recursos necesarios para el equipo.

Master Black-belts: Este es el primer rol que se dedica únicamente a la implementación del Seis Sigma, estos son expertos en las herramientas del Seis Sigma y además de ser responsables del desarrollo

	Proyecto Final	Etapa: Prod./Ser./Cr./Dis/	Nº: 6
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
	Fecha de Presentación: 28/06/2019		

dentro de la empresa deberán orientar a los jefes de equipo sobre las herramientas, diseño de procesos y gestión de cambios.

Black-Belts: Él es el responsable de medir, analizar, mejorar y controlar los procesos, debe colaborar con el resto de miembros del proyecto con el fin de materializar las oportunidades de mejora que se detecten. Será el responsable de la selección de los miembros del proyecto, ayudándoles en completar su formación, se responsabilizará del uso de los recursos que le sean asignados.


Green-Belts: Estos se encargan de la recolección de datos en cada una de las fases de la implementación. Tiene formación en las herramientas del Seis Sigma aunque no muy avanzada. Normalmente estos aprovechan su participación en diferentes proyectos para poder aspirar a ser Black belts.

Yellow-belts: Los Yellow Belts son el escalón inferior del equipo de implementación. Empiezan a formarse y trabajan como apoyo a los Green Belts, realmente no se les debe asignar tareas de análisis y no deberían tener por lo tanto responsabilidades respecto al proyecto sino que deben trabajar en los procesos que no requieran altos conocimientos.



Fases para la implementación del Six- Sigma

Con ayuda del sistema de gestión de calidad Minitab y el grupo responsable de establecer el Six-sigma se deben completar las siguientes fases:

	Proyecto Final	Etapas: Prod./Ser./Cr./Dis/	Nº: 6
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
	Fecha de Presentación: 28/06/2019		




Definir: En esta fase se deben definir las metas de la actividad a mejorar, equipo de trabajo y presupuesto. Para ello debemos implementar las siguientes herramientas:

- **Project charter:** Es un documento que permite balancear las intenciones y alinear las necesidades de los interesados en el proyecto. Además, proporciona un acuerdo acerca de cuándo se considera exitoso el proyecto. Para que este documento resulte útil no debe ocupar más de una página y su preparación (previa al arranque del proyecto), en la que deberían participar todos los interesados debería ocupar un lapso de tiempo entre 2 y 8 horas. Además, este documento debe incluir la visión, misión y criterios de éxito del proyecto.
- **Diagramas de flujo del proceso:** “...Consiste en una representación gráfica de las distintas etapas de un proceso de fabricación, gestión, administrativo o de servicios, consideradas en orden secuencial...” (Pérez Marques, 2010, Chowdury, 2005).

Medir: Se refiere a medir el sistema actual, es decir, establecer un sistema de medición adecuado que permita monitorear el rendimiento del proceso hacia la meta establecida. Para ello se pueden utilizar distintas herramientas, de las cuales podemos nombrar:


- **Entrevistas:** Técnica que obtiene información a través de preguntas en forma personal, directa y verbal.

	Proyecto Final	Etapa: Prod./Ser./Cr./Dis/	Nº: 6
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
	Fecha de Presentación: 28/06/2019		

- **Encuesta:** Es una técnica para obtener información tomando una muestra de la población objetivo. Pueden utilizarse preguntas abiertas o cerradas.
- **Observación:** Es una técnica que se usa para estudiar la muestra en sus propias actividades de grupo. Permite conocer el qué, quién, cómo, cuándo, dónde, porqué, etc.
- **Calculo de la variabilidad del proceso:** La variabilidad del proceso es calculada por medio del software de gestión Minitab 19 y podemos decir que es un indicador clave de la capacidad que tiene un proceso para cumplir con la calidad requerida (asegurando que el valor real del resultado del proceso se encuentra dentro de los valores de tolerancia) e identificar cuáles pueden ser las causas de los desvíos.

Analizar: Consiste en analizar el sistema para identificar maneras de eliminar la brecha que hay entre la situación actual y la meta planteada. Para ello, se pueden implementar las siguientes herramientas:


- **Histograma:** Es una representación gráfica de una variable en forma de barras, donde la superficie de cada barra es proporcional a la frecuencia de los valores representados, ya sea en forma diferencial o acumulada. Sirven para obtener una "primera vista" general, o panorama, de la distribución de la población, o la muestra, respecto a una característica, cuantitativa y continua, de la misma y que es de interés para el observador (como la longitud o la masa).
- **Diagrama de dispersión:** Es un tipo de diagrama matemático que utiliza las coordenadas cartesianas para mostrar los valores de dos variables para un conjunto de datos. Los datos se muestran como un conjunto de puntos, cada uno con el valor de una variable que determina la posición en el eje horizontal (x) y el valor de la otra variable determinado por la posición en el eje vertical (y).
- **Diagrama causa-efecto de Ishikawa:** También llamado el “diagrama de las espinas de pescado” por la forma que tiene o bien con el nombre de Ishikawa por su creador, fue desarrollado para facilitar el análisis de problemas mediante la representación de la relación entre un efecto y todas sus causas o factores que originan dicho efecto.

	Proyecto Final	Etapas: Prod./Ser./Cr./Dis/	Nº: 6
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
	Fecha de Presentación: 28/06/2019		

Mejorar: Consiste en mejorar el sistema buscando de manera creativa hacer las cosas de una manera mejor, más rápida y más barata. Para completar esta fase se pueden implementar las siguientes herramientas:

- **Tormenta de ideas:** Es una técnica de pensamiento creativo utilizada para estimular la producción de un elevado número de ideas, por parte de un grupo, acerca de un problema y de sus soluciones o, en general, sobre un tema que requiere de ideas originales. En esta técnica la crítica no está permitida, la libertad de pensamiento es indispensable, la cantidad es fundamental, la cantidad y mejora debe ponerse en práctica.
- **Diseño a prueba de errores (poka-yoke):** Algunos autores manejan el poka-yoke como un sistema a prueba de tontos (bakayoke en japonés), el cual garantiza la seguridad de la maquinaria ante los usuarios y procesos y la calidad del producto final. De esta manera, se previenen accidentes de cualquier tipo. Estos dispositivos fueron introducidos en Toyota en la década de 1960, por el ingeniero Shigeo Shingo dentro de lo que se conoce como Sistema de Producción Toyota. Aunque con anterioridad ya existían poka-yokes, no fue hasta su 41 introducción en Toyota cuando se convirtieron en una técnica, hoy común, de calidad. Afirmaba Shingo que la causa de los errores estaba en los trabajadores y los defectos en las piezas fabricadas se producían por no corregir aquellos. Esta herramienta tiene como finalidad imposibilitar de algún modo el error humano y resaltar el error cometido de tal manera que sea obvio para el que lo ha cometido.
- **Matriz de prioridades:** La matriz de prioridades es una herramienta que permite la selección de opciones sobre la base de la ponderación y aplicación de criterios con la finalidad determinar alternativas y los criterios a considerar para adoptar una decisión, priorizar y clarificar problemas, oportunidades de mejora y proyectos y, en general, establecer prioridades entre un conjunto de elementos para facilitar la toma de decisiones.

Controlar: Controlar el nuevo sistema. El sistema debe ser controlado para que se mantenga a ese nivel por medio de políticas de desempeño, procedimientos, incentivos, entre otros métodos administrativos utilizando los siguientes instrumentos:

	Proyecto Final	Etapa: Prod./Ser./Cr./Dis/	Nº: 6
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
	Fecha de Presentación: 28/06/2019		

- **Inspección por muestreo:** Los sistemas de inspección por muestreo, también conocidos como muestreo de aceptación o muestreo de lotes, es un procedimiento en el que se verifica una o más muestras del lote para determinar su calidad. El muestreo es usado para reducir la necesidad de inspeccionar cada artículo o producto, y reducir así el tiempo y gastos de inspección.
- **Control estadístico de procesos (variables y atributos):** Es la aplicación de técnicas estadísticas para determinar si el resultado del proceso concuerda con el diseño del producto o servicio correspondiente. Las herramientas conocidas como graficas de control se usan en este Control estadístico para detectar la elaboración de productos o servicios defectuosos.

De todas formas, al inicio del proyecto no contaremos con los recursos necesarios para implementar Six - Sigma a gran escala, por lo tanto, comenzaremos aplicándolo a partir de herramientas tales como Despliegue de la función de calidad (QFD) y el Método de Taguchi


Despliegue de la función de calidad

Despliegue de la función de calidad es una técnica introducida por Yoji Akao en 1972 que permite sistematizar la información obtenida del usuario hasta llegar a definir las características de calidad, adaptándolo a las necesidades y expectativas detectadas. Esta técnica las siguientes funciones:

- Traducir lo que el cliente quiere
- Permitir a una organización priorizar las necesidades, encontrar respuestas innovadoras a esas necesidades y mejorar procesos.

Para ello, se deben realizar los siguientes pasos:

1. Definir las necesidades del cliente ;Qué?

	Proyecto Final	Etapas: Prod./Ser./Cr./Dis/	Nº: 6
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
	Fecha de Presentación: 28/06/2019		

Estas necesidades se evaluaron en la etapa 5 “Benchmarking” y la etapa número 4 “Antecedente del proyecto/Estudio del mercado”. De las cuales podemos destacar:

- Que funcione con poca energía
- Que posea un corto tiempo de lavado
- Que sea fácil de usar
- Que tenga un precio accesible
- Que no produzca ruido al funcionar

2. Completar la matriz

Para eso utilizamos los resultados de la etapa número 2 “Innovación y Sociedad -Investigación tecnológica” para conocer cuáles son las ponderaciones acerca de los requisitos que el cliente necesita a la hora de comprar un lavavajillas y las ordenamos de mayor a menor.

5. Precio accesible

4. Funcionamiento con poca energía

3. Usabilidad

2. Corto tiempo de lavado


1. Ruido

3. Definir ¿Cómo?

Para eso debemos definir la manera de satisfacer las necesidades de los clientes en el punto 2.

Precio accesible:

- Utilizar materiales con buena relación calidad/precio

	Proyecto Final	Etapa: Prod./Ser./Cr./Dis/	Nº: 6
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
	Fecha de Presentación: 28/06/2019		

- Mejorar los procesos de fabricación para evitar aumento de costos mediante 5S

Funcionamiento con poca energía:

- Utilizar un regulador de tensión que evite el despilfarro de electricidad
- Seleccionar caños con baja rugosidad para evitar pérdidas por fricción

Usabilidad:

- Agarraderas de material polimérico ajustable a las manos
- Manual de instrucciones adherido al lavavajillas

Corto tiempo de lavado:

- Aumentar la velocidad del vapor

Bajo ruido:

- Aislar correctamente la carcasa del lavavajillas y las cañerías

4. ¿Dónde?

Se deben especificar donde se realizaran estas acciones de mejora


Precio accesible:

- En locales comerciales

Funcionamiento con poca energía:

- En los locales comerciales

Usabilidad:

	Proyecto Final	Etapas: Prod./Ser./Cr./Dis/	Nº: 6
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
	Fecha de Presentación: 28/06/2019		

- En el diseño del producto y proceso productivo
- Manual de instrucciones adherido al lavavajillas

Corto tiempo de lavado:

- En el ensamble de la caldera

Bajo ruido:

- En el diseño del producto y proceso productivo

5. ¿Cuándo?

Se debe especificar cuándo se deben realizar las acciones pertinentes

Precio accesible:

- En la venta del producto

Funcionamiento con poca energía:

- Cuando se le instala el lavavajillas a los clientes

Usabilidad:


- Durante la fabricación

Corto tiempo de lavado:

- En la selección de calderas

Bajo ruido:

- Durante el diseño y la fabricación

	Proyecto Final	Etapas: Prod./Ser./Cr./Dis/	Nº: 6
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
	Fecha de Presentación: 28/06/2019		

6. ¿Por qué?

Se debe detallar para que se realizan estas acciones

Precio accesible:

- Aceptación de clientes reales y potenciales
- Poder competir con productos sustitutos (Lavavajillas convencionales y sistemas de vapor tipo karcher)

Funcionamiento con poca energía:

- Evitar el despilfarro de energía
- Evitar que los consumidores gasten mucho dinero en la utilización del producto

Usabilidad:

- Los consumidores pueden utilizarlo correctamente

Corto tiempo de lavado:

- Incrementar el lavado de platos por hora con respecto a la competencia

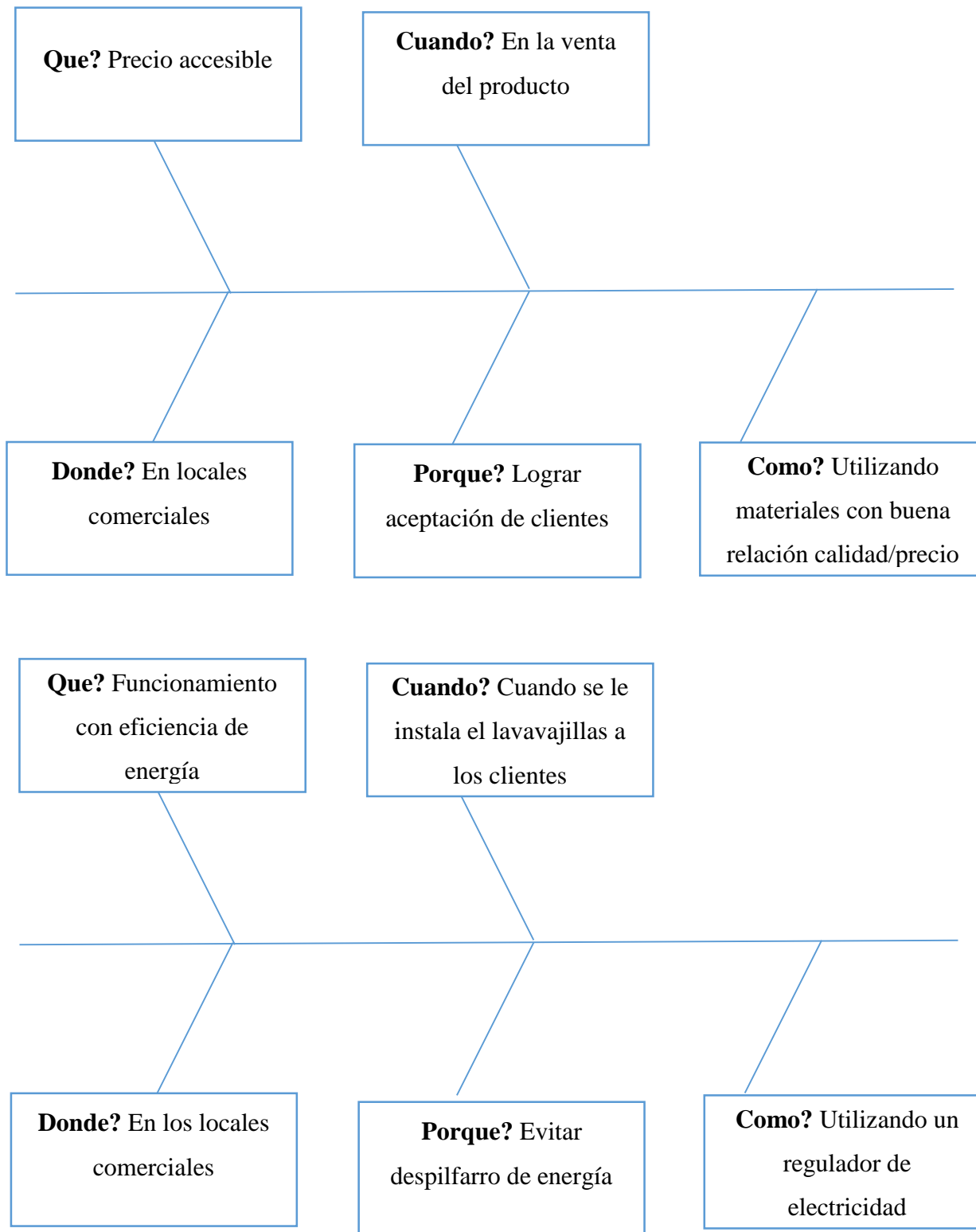
Bajo ruido:

- Evitar que los consumidores se “aturdan” durante la utilización del lavavajillas.



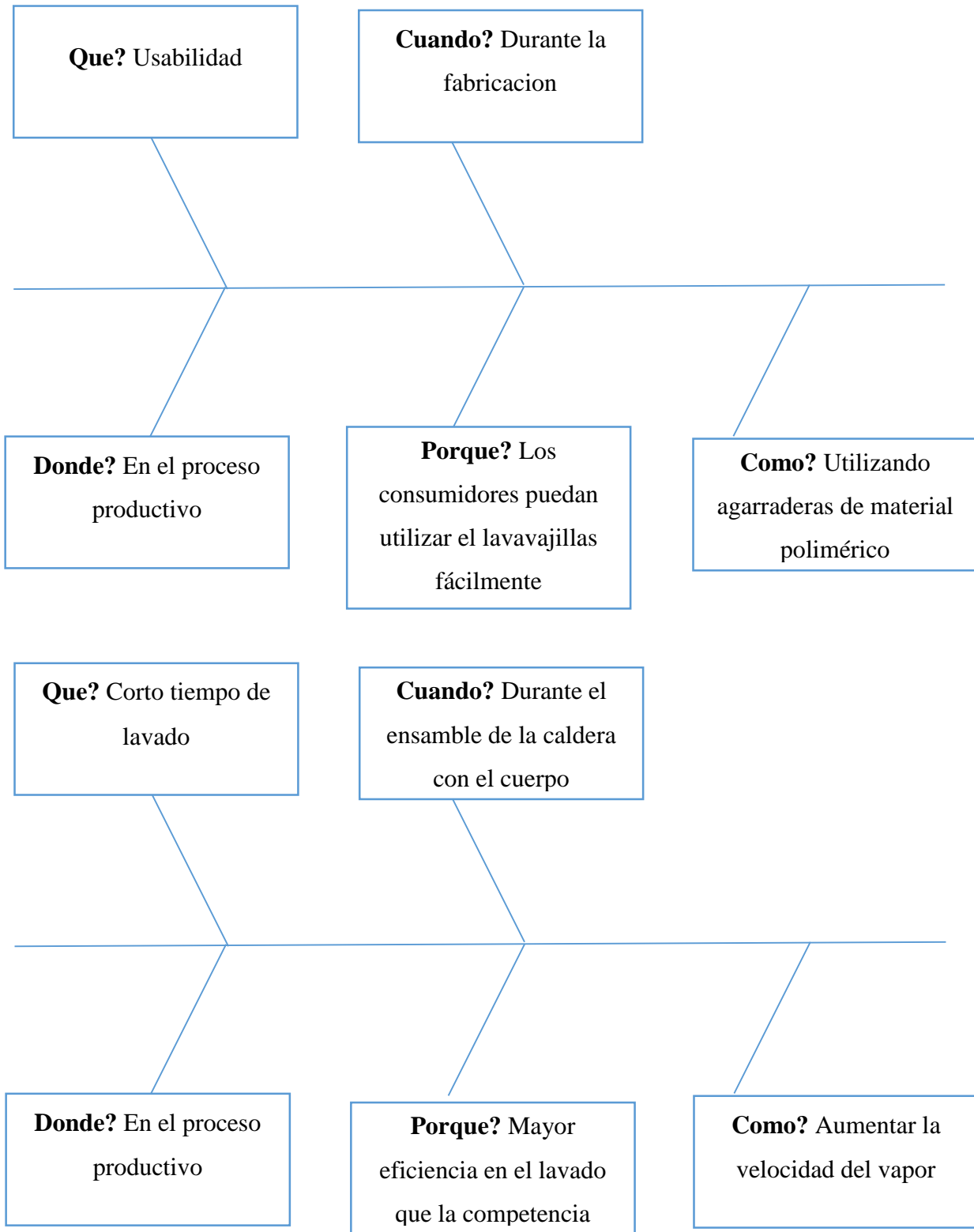
Proyecto Final	Etapa: Prod./Ser./Cr./Dis/	Nº: 6
Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
Fecha de Presentación: 28/06/2019		


Diagramas de espina de pescado

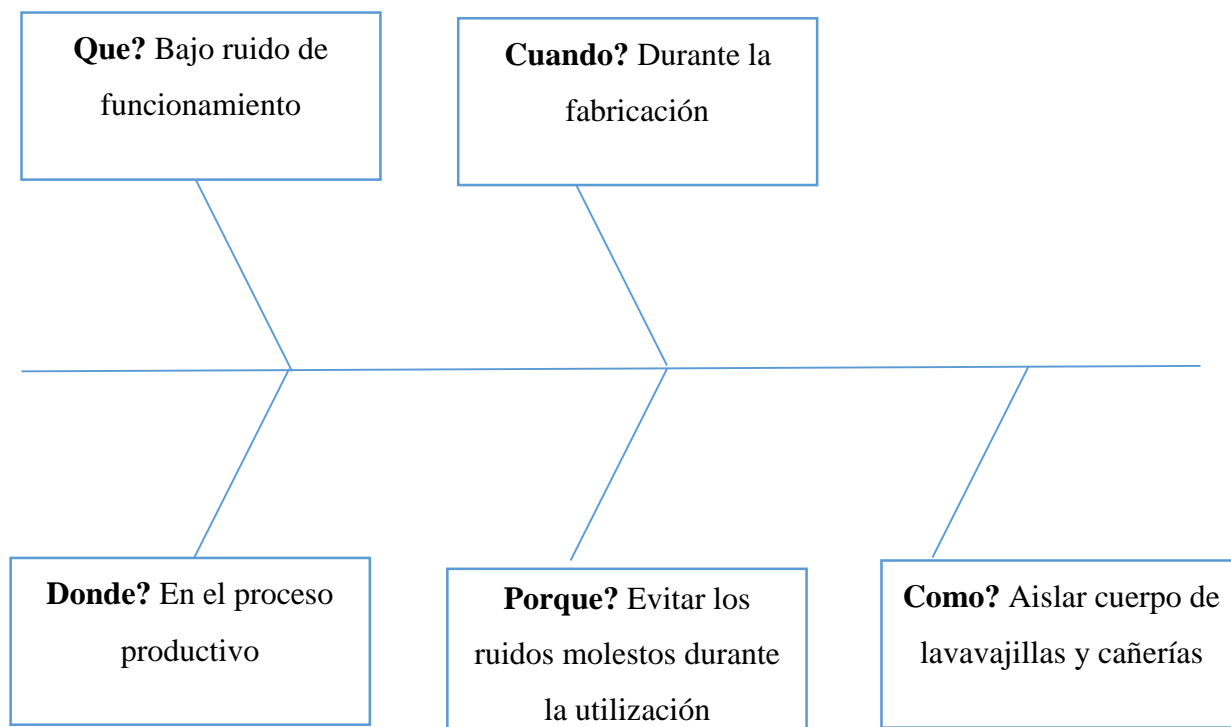




Proyecto Final	Etapa: Prod./Ser./Cr./Dis/	Nº: 6
Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
Fecha de Presentación: 28/06/2019		




	Proyecto Final	Etapa: Prod./Ser./Cr./Dis/	Nº: 6
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
	Fecha de Presentación: 28/06/2019		



Matriz de calidad

Deseos de los clientes	Forma y tamaño	Materiales del producto	Peso	Servicio post-venta	Envase	Total
Que						
Precio accesible	3	9	3	9	1	25
Eficiencia energética en el uso	9	9	1	1	1	21
Corto tiempo de lavado	1	1	1	1	1	5
Usabilidad	9	3	3	1	1	17
Bajo ruido de funcionamiento	9	3	3	1	1	17
Cuando						
En la venta del producto	3	3	1	9	9	25
Durante la instalación del lavavajillas a los clientes	1	1	9	9	1	21
Ensamble de la caldera en el cuerpo	9	1	9	1	1	21
Durante la fabricación	9	9	9	1	9	37
Como						
Utilizar materiales con buena relación calidad/precio	3	9	3	3	9	27
Utilizar un regulador de electricidad	1	1	1	9	1	13
Aumentar la velocidad del vapor	1	1	1	1	1	5

	Proyecto Final	Etapas: Prod./Ser./Cr./Dis/	Nº: 6			
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7			
	Fecha de Presentación: 28/06/2019					


Utilizar agarraderas de material polimérico	9	9	1	1	1	21
Aislar cuerpo de lavavajillas y cañerías	9	9	1	1	1	21
Donde						
Locales comerciales	3	3	1	9	9	25
Proceso productivo	9	3	1	1	9	23
Por que						
Lograr aceptación de los clientes	3	3	9	9	3	27
Evitar despilfarro de electricidad	3	9	1	3	1	17
Mayor eficiencia en el lavado con respecto a la competencia	3	3	1	3	1	11
Los consumidores puedan utilizar el lavavajillas fácilmente	9	1	3	3	1	17
Evitar ruidos molestos durante la utilización	9	9	3	1	1	23
Puntuación	115	99	65	77	63	419
Porcentaje	27,45%	23,63%	15,51%	18,38%	15,04%	

Elección: A partir del método QDF, consideramos que el atributo más importante del lavavajillas es la forma y el tamaño, ya que este presenta el porcentaje máximo de ponderación.

Método Taguchi

Genichi Taguchi diseño y desarrollo un método aproximado para determinar las pérdidas económicas que ocasiona a la sociedad un producto de mala calidad. Su tesis con relación al concepto de calidad sostenía que: *"La mayor parte de los problemas de calidad son el resultado de un diseño deficiente del producto y del proceso"*.

Así entonces, su método propuesto se enfoca en el desarrollo de una técnica dirigida al mejoramiento del diseño del producto y del proceso, por medio del uso de herramientas que permitan a la empresa enfocarse en las **mejores especificaciones** del producto.

	Proyecto Final	Etapas: Prod./Ser./Cr./Dis/	Nº: 6
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
	Fecha de Presentación: 28/06/2019		

El método Taguchi se fundamenta en tres conceptos con enfoque en el mejoramiento de la calidad, tanto del producto como del proceso, estos son:

- **Calidad robusta:** Tiene un enfoque orientado al diseño del producto, es decir que deben diseñarse unidades que puedan producirse de manera uniforme (consistente), a pesar de procesarse en un entorno adverso. De manera que la prioridad en el método Taguchi no son las condiciones adversas de manufactura, que pueden considerarse como *causas*, sino el diseño del producto, para que un entorno adverso no tenga *efectos* en la calidad de las unidades.
- **Calidad orientada hacia objetivos:** Se refiere a perseguir una meta de especificación del producto (calidad)
- **Función de pérdida de la calidad:** La **función de pérdida de la calidad**, ampliamente conocida como **QLF** por sus siglas en inglés *Quality Loss Función*, establece el comportamiento de los costos asociados a las desviaciones de calidad respecto a la meta. De manera que el producto, en términos de calidad deja de ser simplemente catalogado como *conforme* o *no conforme*, para ser medido mediante una función que establece el costo de alejarse de las especificaciones exactas del cliente. De modo tal, que existe una pérdida de calidad desde el punto de vista del cliente cuando el producto se aleja de la especificación deseada, aun cuando se encuentre entre los límites de la especificación.


La función para calcular el costo por pérdida de calidad asociada a los requerimientos del cliente es:

$$L(x) = \frac{C}{(LES - N)^2} (x - N)^2$$

Donde:

$L(x)$ = Función de pérdida de calidad

x = Valor de la característica de calidad (observado)

	Proyecto Final	Etapa: Prod./Ser./Cr./Dis/	Nº: 6
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
	Fecha de Presentación: 28/06/2019		

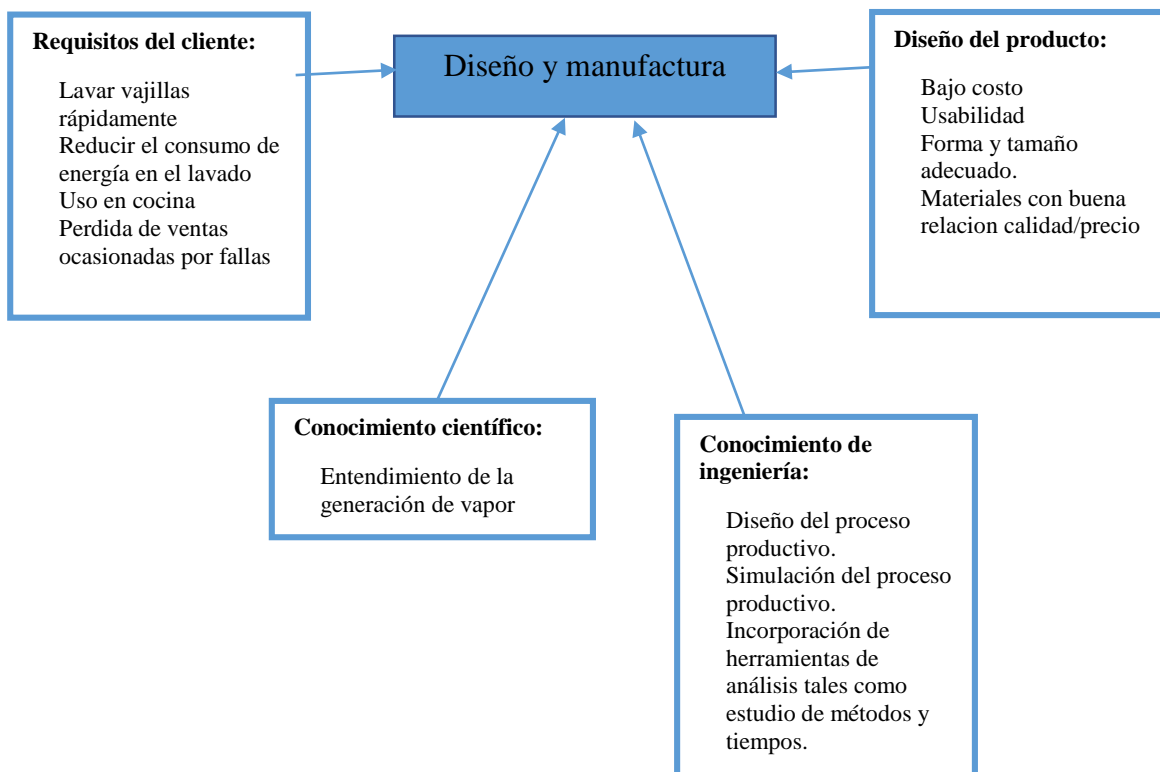
N= Valor nominal de la característica de calidad (valor objetivo – meta)

C= Costo de la desviación en el límite de la especificación (Pérdida por una unidad producida en el límite de especificación)


LES = Limite de especificación superior

Método Taguchi aplicado al producto

Calidad robusta:



A continuación, se definen cual es la calidad orientada a objetivos del lavavajillas, es decir, nuestra meta de calidad.

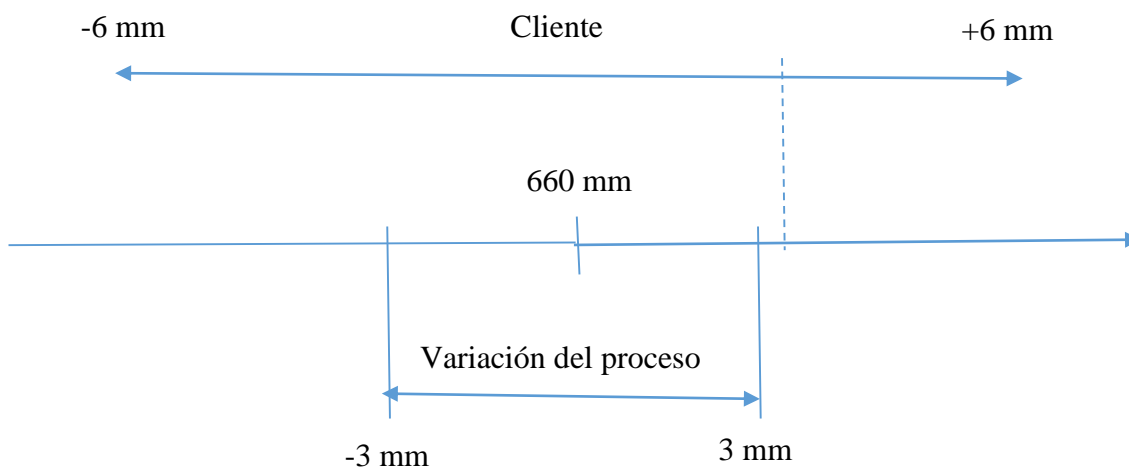
	Proyecto Final	Etapas: Prod./Ser./Cr./Dis/	Nº: 6
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
	Fecha de Presentación: 28/06/2019		

- Alto del lavavajillas: 1120 mm
- Largo del lavavajillas: 1050 mm
- Ancho del lavavajillas: 660 mm
- Radio de la puerta del lavavajillas: 330 mm


Ya que el proceso productivo no es perfecto, es necesario considerar cuales son las variaciones de medida de cada una de las variables.

- Alto del lavavajillas : +/- 5 mm
- Largo del lavavajillas: +/- 5 mm
- Ancho del lavavajillas: +/- 5 mm
- Radio del lavavajillas : +/- 1 mm

La variable más importante del lavavajillas para los consumidores es el ancho, debido a que este representa el espacio que ocupa en la pared, por lo tanto se dificulta la instalación ante cualquier variación, de modo tal que la variación que admiten los consumidores para esta variable es de 12 mm.



Función de pérdida de calidad:

	Proyecto Final	Etapas: Prod./Ser./Cr./Dis/	Nº: 6
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
	Fecha de Presentación: 28/06/2019		

La variación del proceso se encuentra contenida en la variación aceptada por los clientes, pero de todas formas cualquier desvío en las dimensiones objetivo del ancho del lavavajillas ocasiona costos adicionales para incorporar correctamente las rejillas dentro, por lo tanto, se asigna la siguiente función de calidad:

$L(x)$ = Función de pérdida de calidad

x = Valor de la característica de calidad (observado)

N = 660 mm

C = \$ 500

LES = 663 mm


Por lo tanto, la función calidad nos queda de la siguiente forma

$$L(x) = \frac{\$500}{(663 \text{ mm} - 660)^2} \cdot (x - 660 \text{ mm})^2$$

Variando cada x tenemos los siguientes resultados

x (mm)	\$
657	\$ 500,00
658	\$ 222,22
659	\$ 55,56
660	\$ -
661	\$ 55,56
662	\$ 222,22
663	\$ 500,00

Por lo tanto, es necesario establecer procedimientos de trabajo que disminuyan la variación de la longitud del lavavajillas para evitar incurrir a mayores costos.

	Proyecto Final	Etapas: Prod./Ser./Cr./Dis/	Nº: 6
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
	Fecha de Presentación: 28/06/2019		

Método AMFE

El Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMFE) es una de las herramientas más comunes en ingeniería de calidad para prevenir fallos potenciales durante el proceso productivo o para el producto terminado. Para implementar este método se debe completar las siguientes etapas:

1. Enumerar todos los posibles modos de fallos: Enumerar todos los posibles modos de fallos correspondientes al proceso productivo y al producto terminado (La-vapor).
2. Establecer su índice de prioridad de fallo: Para cada uno de los posibles modos de fallo se debe establecer el índice de prioridad de fallo (NPR) utilizando la siguiente formula:

$$\text{NPR} = \text{Gravedad (S)} * \text{Probabilidad de ocurrencia (O)} * \text{Probabilidad de detección (D)}$$


Tanto la gravedad, probabilidad de incidencia y probabilidad de detección son elegidos a criterios del evaluador utilizando las tablas contenidas en los anexos (Ver Anexo).

3. Priorizar modos de fallos y buscar soluciones: Cuando se haya calculado el NPR para todos los “modos de fallo” detectados, se tendrá que clasificar de mayor a menor. Los modos de fallos con mayor nivel de NPR serán prioritarios a la hora de ser solventados.


Método AMFE aplicado al producto:

1. Posibles modos de fallo:

- El recipiente de la caldera explote
- Los caños de alimentación de vapor se desconecten
- Los caños de alimentación de agua se desconecten
- Los tornillos sujetadores de la carcasa del lavavajillas se partan.
- El extractor de vapor se quemé.
- El presostato de la caldera se quemé.


	Proyecto Final	Etapas: Prod./Ser./Cr./Dis/	Nº: 6
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
	Fecha de Presentación: 28/06/2019		

- Las bisagras de la puerta de lavavajillas se partan.
- Los aspersores se desconecten.
- Las rejillas para vasos, platos y cubiertos se desuelden.
- Cortocircuito en la fuente de energía eléctrica de la caldera


	Proyecto Final	Etapa: Prod./Ser./Cr./Dis/	N°: 6
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
	Fecha de Presentación: 28/06/2019		

2.3 Calculo de índice de prioridad de fallo y búsqueda de soluciones para el producto

Objeto	Funcion	Modo de falla	Efecto	(S)	Causas	(O)	Controles actuales	(D)	NPR (S x O x D)	Acciones recomendadas	Responsabilidad y fecha de cumplimiento de objetivos
Recipiente de caldera	Generar vapor en la caldera	El recipiente de la caldera explote	Desprendimiento de vapor y metal de la caldera a alta presion	10	Mal diseño, poco mantenimiento preventivo	2	Mantenimiento preventivo cada 2 meses	10	200	Efectuar mantenimiento preventivo cada 2 semanas y cubrir a la caldera con un resguardo de seguridad	Matias.E.Acuña (22/02/2020)
Tornillos	Sujetar la carcasa del lavavajillas	Los tornillos se parten	Desprendimiento de vapor en el ambiente	10	Mala eleccion de tornillos en el ensamble, desgaste del tornillo	2	Sin controles	10	200	Inspecciones cada 2 semanas	Franco.E.Orona (23/02/2020)
Extractor de vapor	Extraer el vapor del lavavajillas	El extractor del vapor se queme	Exceso de vapor en el lavavajillas	6	Cortocircuito en los cables	8	Sin controles	3	144	Testear los cables del extractor periodicamente con un voltmetro	Matias.E.Acuña (21/02/2020)
Presostato	Regular la presion en la caldera	El presostato de la caldera se queme	Exceso de presion o baja presion en la generacion de vapor en la caldera	10	Cortocircuito en los cables	7	Sin controles	2	140	Efectuar mantenimiento preventivo cada 2 semanas	Franco.E.Orona (23/02/2020)
Fuente de energia electrica	Alimentar de energia electrica a la caldera	Cortocircuito en los cables	La caldera se quema	9	Incorrecta instalacion	5	Sin controles	3	135	Inspeccionar diariamente las conexiones de electricidad y colocar protectores de tension	Matias.E.Acuña (25/02/2020)
Caño de alimentacion de agua	Alimentar de vapor al lavavajillas	Los caños de alimentacion de vapor se desconecten	Desprendimiento de vapor en el ambiente	10	Coneccion de caños inadecuada	6	Inspeccion cada 1 semana	2	120	Reforzar las conexiones con tuercas y selladores especiales	Luca Zanette (29/02/2020)


	Proyecto Final	Etapa: Prod./Ser./Cr./Dis/	N°: 6
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
	Fecha de Presentación: 28/06/2019		

Objeto	Funcion	Modo de falla	Efecto	(S)	Causas	(O)	Controles actuales	(D)	NPR (S x O x D)	Acciones recomendadas	Responsabilidad y fecha de cumplimiento de objetivos
Rejillas para vasos ,platos y cubiertos	Contener a los platos, vasos y cubiertos	Los alambres de las rejillas para vasos, platos y cubiertos se desuelden	Incorrecta fijacion de elementos durante el lavado	5	Incorrecta soldadura	5	Sin controles	4	100	Reforzar las soldaduras con mayor cantidad de electrodos	Matias.E.Acuña (25/02/2020)
Caño de alimentacion de vapor	Alimentar de agua a la caldera	Los caños de alimentacion de agua se desconecten	Inundacion de agua en la sala	8	Coneccion de caños inadecuada	6	Inspeccion cada 1 semana	2	96	Reforzar las conexiones con tuercas y selladores especiales	Matias.E.Acuña (25/02/2020)
Bisagras	Articular la puerta del lavavajillas	Las bisagras de la puerta del lavavajillas se partan	No es funcional para los consumidores	5	Desgaste	3	Lubricacion cada 6 meses	3	45	Efectuar lubricaciones semanales	Franco.E.Orona (23/02/2020)
Aspersores	Direccionar el flujo de vapor	Los aspersores se desconecten	Mala circulacion de vapor	3	Desgaste en la conección	3	Sin controles	3	27	Inspecciones cada 2 semanas	Matias.E.Acuña (20/02/2020)


	Proyecto Final	Etapa: Prod./Ser./Cr./Dis/	N°: 6
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
	Fecha de Presentación: 28/06/2019		

Luego de establecer las acciones recomendadas (plan de mejora), el amfe del producto queda:

Objeto	Funcion	Modo de falla	Efecto	(S)	Causas	(O)	Controles actuales	(D)	NPR (S x O x D)
Recipiente de caldera	Generar vapor en la caldera	El recipiente de la caldera explota	Desprendimiento de vapor y metal de la caldera a alta presion	10	Mal diseño, poco mantenimiento preventivo	1	Mantenimiento preventivo cada 2 meses	9	90
Tornillos	Sujetar la carcasa del lavavajillas	Los tornillos se parten	Desprendimiento de vapor en el ambiente	10	Mala eleccion de tornillos en el ensamble, desgaste del tornillo	1	Sin controles	9	90
Extractor de vapor	Extraer el vapor del lavavajillas	El extractor del vapor se queme	Exceso de vapor en el lavavajillas	6	Cortocircuito en los cables	6	Sin controles	2	72
Fuente de energia electrica	Alimentar de energia electrica a la caldera	Cortocircuito en los cables	La caldera se quema	9	Incorrecta instalacion	4	Sin controles	2	72
Rejillas para vasos ,platos y cubiertos	Contener a los platos, vasos y cubiertos	Los alambres de las rejillas para vasos, platos y cubiertos se desuelden	Incorrecta fijacion de elementos durante el lavado	5	Incorrecta soldadura	4	Sin controles	3	60
Presostato	Regular la presion en la caldera	El presostato de la caldera se queme	Exceso de presion o baja presion en la generacion de vapor en la caldera	10	Cortocircuito en los cables	5	Sin controles	1	50


	Proyecto Final	Etapa: Prod./Ser./Cr./Dis/	N°: 6
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
	Fecha de Presentación: 28/06/2019		

Objeto	Funcion	Modo de falla	Efecto	(S)	Causas	(O)	Controles actuales	(D)	NPR (S x O x D)
Caño de alimentacion de agua	Alimentar de vapor al lavavajillas	Los caños de alimentacion de vapor se desconecten	Desprendimiento de vapor en el ambiente	10	Coneccion de caños inadecuada	5	Inspeccion cada 1 semana	1	50
Caño de alimentacion de vapor	Alimentar de agua a la caldera	Los caños de alimentacion de agua se desconecten	Inundacion de agua en la sala	8	Coneccion de caños inadecuada	5	Inspeccion cada 1 semana	1	40
Bisagras	Articular la puerta del lavavajillas	Las bisagras de la puerta del lavavajillas se partan	No es funcional para los consumidores	5	Desgaste	2	Lubricacion cada 6 meses	2	20
Aspersores	Direccionar el flujo de vapor	Los aspersores se desconecten	Mala circulacion de vapor	3	Desgaste en la conexión	2	Sin controles	2	12

	Proyecto Final	Etapa: Prod./Ser./Cr./Dis/	N°: 6
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
	Fecha de Presentación: 28/06/2019		


Calculo de índice de prioridad de fallo y búsqueda de soluciones para el proceso

Proceso	Funcion	Modo de falla	Efecto	(S)	Causas	(O)	Controles actuales	(D)	NPR (S x O x D)	Acciones recomendadas	Responsabilidad y fecha de cumplimiento de objetivos
Ensamblado cañerías	Colocación de cañerías de caldera a camara de aspersores	Cañerías mal ajustadas ni sellador	Separación de caños, perdidas de presión	10	Cañerías apretadas sin fuerza, falta de sellador	3	Sin controles	9	270	Ajustar ensambles con torquimetro	Franco Oroná (22/02/2020)
Ensamblado aspersores	Unión de aspersores a cañerías	Separación del aspersor de la cañería	Perdida de lavado	8	Cañerías apretadas sin fuerza, falta de sellador	3	Sin controles	9	216	Ajustar ensambles con torquimetro	Franco Oroná (22/02/2020)
Soldado	Soldar perímetros de la chapa	Cordon de soldadura con imperfecciones	Posibilidad de desprendimiento de la unión	10	Proceso mal realizado por el operario	2	Sin controles	9	180	Inspección a través de END (líquidos penetrantes)	Franco Oroná (22/02/2020)
Ensamble de soportes	Colocación de soportes para bandejas	Caída de los soportes	Caída de las bandejas en camara de lavado	10	Mal colocados los soportes y sus respectivos tornillos	4	Control al colocar bandejas	3	120	Ajustar tornillos con torquimetro	Zanette Luca (22/02/2020)
Colocación de aislante	Colocación de aislante acústico	Propagación de sonidos molestos	Descontento del usuario	7	Aislante mal pegado	4	Control al final la operación	4	112	Inspeccionar que el aislante este correctamente pegado al final la operación	Zanette Luca (22/02/2020)
Ensamble de extractor	Colocación de extractor en periferia camara de lavado	Extractor mal ajustado	Vibración mientras el extractor esta funcionando	4	Tornillos y arandelas poco ajustados	2	Sin controles	6	48	Controlar que el extractor no tengas movimientos al ajustarlo	Zanette Luca (22/02/2020)
Doblado	Doblar chapas de acero inoxidable	Chapa tenga menor/mayor radio de curvatura de la necesaria	Los demas componentes del sistema no entraran	10	Proceso mal realizado por el operario	3	Control individual de cada pieza	1	30	Aplicar SMED para reducir tiempo y errores en fabricación	Matias.E.Acuña (22/02/2020)
Corte	Corte de planchas de acero inoxidable	Chapas mal cortadas	Chapa sin uso para el proceso	10	Proceso mal realizado por el operario	1	Control individual de cada pieza	1	10	Aplicar SMED para reducir tiempo y errores en fabricación	Matias.E.Acuña (22/02/2020)

	Proyecto Final	Etapa: Prod./Ser./Cr./Dis/	N°: 6
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
	Fecha de Presentación: 28/06/2019		

Luego de establecer las acciones recomendadas (plan de mejora), el amfe del proceso queda:

Proceso	Funcion	Modo de falla	Efecto	(S)	Causas	(O)	Controles actuales	(D)	NPR (S x O x D)
Ensamblado cañerías	Colocación de cañerías de caldera a camara de aspersores	Cañerías mal ajustadas ni sellador	Separación de caños, perdidas de presión	10	Cañerías apretadas sin fuerza, falta de sellador	2	Sin controles	8	160
Ensamblado aspersores	Unión de aspersores a cañerías	Separación del aspersor de la cañería	Perdida de lavado	8	Cañerías apretadas sin fuerza, falta de sellador	2	Sin controles	8	128
Soldado	Soldar perímetros de la chapa	Cordon de soldadura con imperfecciones	Posibilidad de desprendimiento de la unión	10	Proceso mal realizado por el operario	1	Sin controles	8	80
Colocación de aislante	Colocación de aislante acústico	Propagación de sonidos molestos	Descontento del usuario	7	Aislante mal pegado	3	Control al final la operación	3	63
Ensamble de soportes	Colocación de soportes para bandejas	Caída de los soportes	Caída de las bandejas en camara de lavado	10	Mal colocados los soportes y sus respectivos tornillos	3	Control al colocar bandejas	2	60
Ensamble de extractor	Colocación de extractor en periferia camara de lavado	Extractor mal ajustado	Vibración mientras el extractor esta funcionando	4	Tornillos y arandelas poco ajustados	1	Sin controles	5	20
Doblado	Doblar chapas de acero inoxidable	Chapa tenga menor/mayor radio de curvatura de la necesaria	Los demas componentes del sistema no entraran	10	Proceso mal realizado por el operario	2	Control individual de cada pieza	1	20
Corte	Corte de planchas de acero inoxidable	Chapas mal cortadas	Chapa sin uso para el proceso	10	Proceso mal realizado por el operario	1	Control individual de cada pieza	1	10

	Proyecto Final	Etapa: Prod./Ser./Cr./Dis/	N°: 6
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
	Fecha de Presentación: 28/06/2019		

Anexo

Tabla de clasificación de gravedad (S)

Efecto	Rango	Criterio
No	1	Sin efecto
Muy poco	2	Cliente no molesto. Poco efecto en el desempeño del artículo o sistema.
Poco	3	Cliente algo molesto. Poco efecto en el desempeño del artículo o sistema.
Menor	4	El cliente se siente algo insatisfecho. Efecto moderado en el desempeño del artículo o sistema.
Moderado	5	El cliente se siente algo insatisfecho. Efecto moderado en el desempeño del artículo o sistema.
Significativo	6	El cliente se siente algo inconforme. El desempeño del artículo se ve afectado, pero es operable y está a salvo. Falla parcial, pero operable.
Mayor	7	El cliente está insatisfecho. El desempeño del artículo se ve seriamente afectado, pero es funcional y está a salvo. Sistema afectado.
Extremo	8	El cliente muy insatisfecho. Artículo inoperable, pero a salvo. Sistema inoperable
Serio	9	Efecto de peligro potencial. Capaz de discontinuar el uso sin perder tiempo, dependiendo de la falla. Se cumple con el reglamento del gobierno en materia de riesgo.
Peligro	10	Efecto peligroso. Seguridad relacionada - falla repentina. Incumplimiento con reglamento del gobierno.


	Proyecto Final	Etapa: Prod./Ser./Cr./Dis/	N°: 6
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
	Fecha de Presentación: 28/06/2019		

Tabla de probabilidad de Ocurrencia (o)

Ocurrencia	Rango	Criterios	Probabilidad de Falla
Remota	1	Falla improbable. No existen fallas asociadas con este proceso o con un producto casi idéntico.	<1 en 1,500,000
Muy Poca	2	Sólo fallas aisladas asociadas con este proceso o con un proceso casi idéntico.	1 en 150,000
Poca	3	Fallas aisladas asociadas con procesos similares.	1 en 30,000
Moderada	4	Este proceso o uno similar ha tenido fallas ocasionales	1 en 4,500
	5		1 en 800
	6		1 en 150
Alta	7	Este proceso o uno similar han fallado a menudo.	1 en 50
	8		1 en 15
Muy Alta	9	La falla es casi inevitable	1 en 6
	10		>1 en 3



	Proyecto Final	Etapa: Prod./Ser./Cr./Dis/	N°: 6
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
	Fecha de Presentación: 28/06/2019		

Tabla de probabilidad de detección (D)

Probabilidad	Rango	Criterio	Probabilidad de detección de la falla.
Alta	1	El defecto es una característica funcionalmente obvia	99.99%
Medianamente alta	2-5	Es muy probable detectar la falla. El defecto es una característica obvia.	99.7%
Baja	6-8	El defecto es una característica fácilmente identificable.	98%
Muy Baja	9	No es fácil detecta la falla por métodos usuales o pruebas manuales. El defecto es una característica oculta o intermitente	90%
Improbable	10	La característica no se puede checar fácilmente en el proceso. Ej: Aquellas características relacionadas con la durabilidad del producto.	Menor a 90%

	Proyecto Final	Etapas: Prod./Ser./Cr./Dis/	Nº: 6
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
	Fecha de Presentación: 28/06/2019		

Bibliografía

1. Jan Arthur (2003). Lean Six Sigma Demystified
2. María Pérez Márquez (2010). Metodología Six Sigma a través de Excel
3. RCM3 (20 de diciembre de 2016). Fallos y modos de fallo. Recuperado de:
<http://rcm3.org/fallos-y-modos-de-fallo>
4. Alexander Bohigues Ortiz (15 de Septiembre de 2015). Desarrollo e implementación de modelo Six Sigma para la mejora de la calidad y de la productividad de pymes industriales. Recuperado de :
[.https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/56192/BOHIGUES%20-%20Desarrollo%20e%20implementaci%F3n%20de%20un%20modelo%20seis%20sigma%20para%20la%20mejora%20de%20la%20calidad%20y%20de%20...pdf?sequence=4](https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/56192/BOHIGUES%20-%20Desarrollo%20e%20implementaci%F3n%20de%20un%20modelo%20seis%20sigma%20para%20la%20mejora%20de%20la%20calidad%20y%20de%20...pdf?sequence=4)
<https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/gesti%C3%B3n-y-control-de-calidad/funcion-de-perdida-de-calidad-taguchi/>




Proyecto Final	Etapas: Proceso Productivo	Nº: 7
Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
Fecha de Presentación: 12/07/2019		



ETAPA Nº7


-

PROCESO PRODUCTIVO


	Proyecto Final	Etapas: Proceso Productivo	Nº: 7
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
	Fecha de Presentación: 12/07/2019		

Índice

Conclusiones.....	46
Objetivo	47
Proceso Productivo	48
Significado y alcance	48
Tipo de proceso	48
Clasificación según la clase de operaciones realizadas.....	48
Clasificación según el flujo de Producción	48
Clasificación según el grado de estandarización de los productos y el volumen de producción	48
Clasificación basada en el flujo del proceso.....	49
Características más importantes de producción por lotes	49
Tecnología de proceso por Lotes:	49
Unidades de trabajo.....	51
Combinación producto-proceso	53
Enfoque de producto	53
Elección de equipamiento	54
Determinación de la tecnología (costeo ABC).....	57
Análisis y diseño del proceso	58

	Proyecto Final	Etapas: Proceso Productivo	Nº: 7
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
	Fecha de Presentación: 12/07/2019		


Cursograma Sinóptico	58
Lay-out de planta por proceso.	60
Cursograma Analítico.....	60
Determinación de tiempos de cada operación	64
Tiempo total de fabricación.....	72
Six-Sigma.....	73
Diseño de puestos de trabajo	74
Método AMFE aplicado al proceso:.....	79
Bibliografía.....	80
Anexos.....	81

	Proyecto Final	Etapas: Proceso Productivo	Nº: 7
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
	Fecha de Presentación: 12/07/2019		

Conclusiones

A partir del desarrollo de la etapa, se obtuvieron las siguientes conclusiones con respecto al sistema de producción:

- El proceso productivo de La-Vapor es una combinación entre fabricación y ensamble mediante el cual, el producto final se almacena en lotes.
- La inversión necesaria en equipos para el funcionamiento óptimo del sistema productivo es de \$846.508
- El tiempo de fabricación de cada La-Vapor es de 44,26 minutos.
- La evaluación del método AMFE actual aplicado al proceso productivo dio como resultado que los procesos más críticos (mayor NPR) son: Ensamblado de cañerías ensamblado de aspersores, de los cuales serán reducidas sus criticidades con los planes de mejora explicados en la etapa 6.
- Se estableció un diagrama de dimensionamiento que contempla las distintas áreas de la planta.

	Proyecto Final	Etapas: Proceso Productivo	Nº: 7
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
	Fecha de Presentación: 12/07/2019		


Objetivo

La finalidad de la presente etapa es determinar características del Sistema productivo de La-Vapor, considerando los siguientes ítems:

- Tipo de proceso
- Tiempo de proceso productivo por cada unidad
- Inversión necesaria para óptimo funcionamiento del sistema productivo.
- Flujo de producción

Utilizando las siguientes herramientas:

- Cursograma Sinóptico
- Cursograma Analítico
- Diagrama Hombre-Maquina
- Six Sigma, mediante la aplicación del método AMFE al proceso
- Layout de distribución en planta

	Proyecto Final	Etapas: Proceso Productivo	N°: 7
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
	Fecha de Presentación: 12/07/2019		

Proceso Productivo

Significado y alcance

Nuestra empresa se encargará de fabricar el sistema de lavavajillas, para el cual necesitará diferentes suministros, entre ellos:

- Vaporera
- Extractor de vapor
- Aislante
- Cañería de acero inoxidable
- Placas de acero inoxidable
- Alambres de acero inoxidable
- Tornillos
- Tuercas
- Arandelas
- Bisagras

En base a esto, vamos a adaptar el uso de la caldera eléctrica, para generar dicha máquina que limpie vajillas a vapor.

Tipo de proceso

Clasificación según la clase de operaciones realizadas


Puede definirse como una combinación de fabricación y de ensamble, ya que transformaremos las materias primas para formar el cuerpo, el sistema de aspersores y las bandejas del lavavajillas, luego se ensamblará a la caldera que generará el vapor necesario para que trabaje.

Clasificación según el flujo de Producción

Será en un principio por lotes, ya que se comenzará con un mercado chico, la idea será luego expandirse a otros productos y a exportar el Mercosur, allí se considerará si la producción pueda llegar a alcanzar un flujo continuo.

Clasificación según el grado de estandarización de los productos y el volumen de producción

Como el flujo de producción es por lotes, primero será intermitente, ya que posee características como bajo volumen de producción, equipos de uso general, operaciones de

	Proyecto Final	Etapas: Proceso Productivo	Nº: 7
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
	Fecha de Presentación: 12/07/2019		

mano de obra intensiva, flujo de productos interrumpido, pero la idea es llegar a un grado de proceso continuo.

Clasificación basada en el flujo del proceso


El cual puede definirse como discreto, ya que se obtienen productos en unidades físicas dimensionales (1 lavavajillas)

Características más importantes de producción por lotes

- Operaciones realizadas: puede definirse como una combinación de fabricación y de ensamble, ya que transformaremos las materias primas para formar el cuerpo, el sistema de aspersores y las bandejas del lavavajillas, luego se ensamblará a la caldera que generará el vapor necesario para que trabaje.
- Flujo de producción: será en un principio por lotes, ya que se comenzará con un mercado chico, la idea será luego expandirse a otros productos y a exportar el Mercosur, allí se considerará si la producción pueda llegar a alcanzar un flujo continuo.
- Grado de estandarización y volumen: como el flujo de producción por lotes, primero será intermitente, ya que posee características como bajo volumen de producción, equipos de uso general, operaciones de mano de obra intensiva, flujo de productos interrumpido, pero la idea es llegar a un grado de proceso continuo.
- El flujo de proceso: el cual puede definirse como discreto, ya que se obtienen productos en unidades físicas dimensionales (1 lavavajillas)

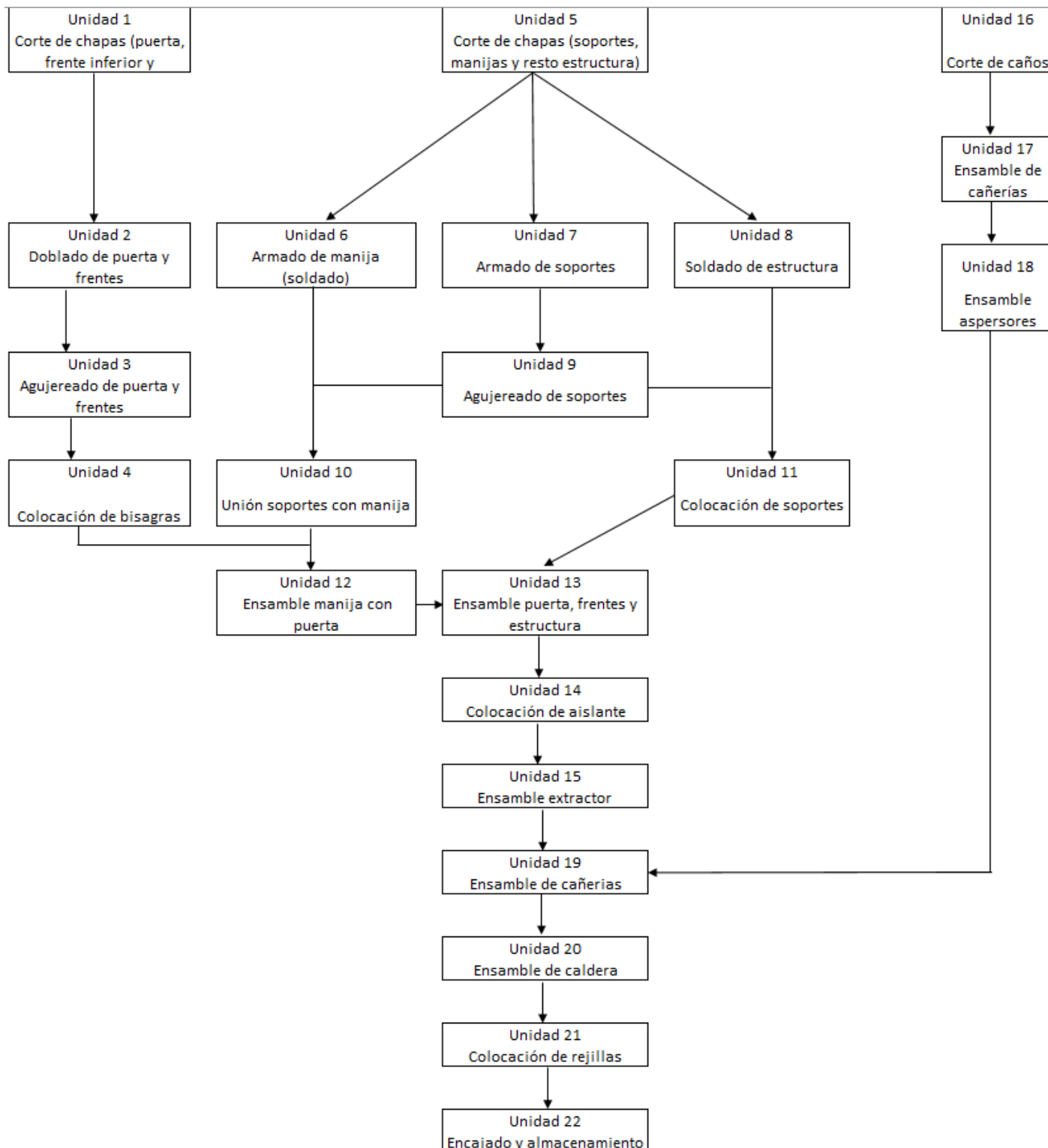
Tecnología de proceso por Lotes:


- **Producto:** algo estandarizado
- **Volumen de producción:** grande
- **Flujo de proceso:** definido
- **Velocidad de proceso:** moderado
- **Contenido de Mano de Obra:** medio, son puestos que pueden ser ocupados muchas veces por la misma persona
- **Habilidad de la Mano de Obra:** media, los puestos operativos no necesitan mucha especialización
- **Tipo de Fabricación:** contra inventario
- **Cliente:** inventario

	Proyecto Final	Etapas: Proceso Productivo	Nº: 7
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
	Fecha de Presentación: 12/07/2019		

- **Tecnología:** general
- **Tipo de producción:** repetitiva
- **Tipo de operación:** intermitente
- **Tipo de flujo:** discreto

Unidades de trabajo



	Proyecto Final	Etapas: Proceso Productivo	Nº: 7
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
	Fecha de Presentación: 12/07/2019		

Unidad 1: Se comenzará con el corte de chapas por máquina de plasma programada por CNC mediante CAD, obteniendo la puerta, frente inferior y frente superior.

Unidad 2: Se procederá doblando mediante la plegadora la puerta y el frente para darle su forma final.

Unidad 3: Luego se procede a agujerear la puerta para su posterior colocación de bulones para asegurar la manija.

Unidad 4: Finalizada la confección de la puerta, se colocarán las bisagras por medio de soldadura

Unidad 5: Corte de chapas para formar los soportes, manijas y resto de la estructura (caras laterales, superior, inferior y posterior)

Unidad 6: Se procede a armar la manija con parte tercerizada (de plástico resistente al calor, que actúe de aislante al calor que se produce en el sistema)

Unidad 7: Armado de soportes, tanto para la manija que irán bulonadas a la puerta y los que servirán para mantener las bandejas.

Unidad 8: Soldado de estructura, de las diferentes caras del lavavajillas.

Unidad 9: Agujereado de soportes de manijas para su posterior bulonado.

Unidad 10: Unión de soportes con la manija ya armada.

Unidad 11: Colocación de soportes en la estructura mediante soldadura.

Unidad 12: Ensamble manija con puerta mediante los bulones.

Unidad 13: Ensamble puerta, frentes y estructura mediante soldadura.

Unidad 14: Colocación de aislante y pegado mediante pistola de calor en la parte interna del lavavajillas

Unidad 15: Se colocará el extractor mediante bulones.

Unidad 16: Corte de caños según las medidas descriptas en planos.

Unidad 17: Ensamble de cañerías mediante bridas y accesorios.

Unidad 18: Ensamble de aspersores

19. Ensamble de cañerías en el lavavajillas
20. Ensamble de caldera
21. Colocación de rejillas
22. Encajado y almacenamiento

Combinación producto-proceso

Clases Flujo de Proceso	P. Personalizado Baja standarización Bajo volúmen de P.	Diseños Múltiples Bajo volúmen de P.	Diseños variados/ en línea Alto volúmen de P.	P. altamente st. Muy alto volúmen de producción
1. Flujo discreto P. Por órdenes Proyecto	Barcos/ puentes Etc..			Vacio
2. Flujo discreto Taller	Componentes			
3. Flujo discreto Producción continua/ lotes		Prendas Componentes Etc..		
4. Flujo discreto Lineas de ensamble			Automóviles Electrodomesticos Comidas rapidas	
5. Flujo continuo P. Continua Continua-continua	Vacio			Azucar Cemento Cerveza

En nuestra combinación de producto-proceso, nos encontramos dentro de un flujo discreto, el cual por tratarse de un electrodoméstico puede definirse como una línea de ensamble, salvo que no posee un alto volumen de producción; por lo que lo consideramos una producción por lotes, donde su diseño es único, salvo pedidos especiales y a un bajo volumen de producción.


Enfoque de producto

Nuestro planeamiento industrial está pensado para la producción de un determinado producto, que es La-Vapor.

Aplicable al **flujo discreto** en nuestra combinación de variantes:

- **Línea de fabricación:** Produce componentes a través de una serie de máquinas.
- **Línea de montaje:** Ensambla los componentes fabricados en una serie de estaciones de trabajo.

Ambas requieren del equilibrado de la línea.

	Proyecto Final	Etapas: Proceso Productivo	N°: 7
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
	Fecha de Presentación: 12/07/2019		

Elección de equipamiento

La planta necesitará de las siguientes máquinas y herramientas para el proceso productivo y el posterior diseño del lay-out de planta, indispensable para elaborar los tiempos del cursograma analítico para la determinación del tiempo total de la tarea.

<u>Cantidad</u>	<u>Especificación</u>	<u>Dimensiones</u>	<u>Precio</u>	<u>Proveedor</u>
2	Cortadoras industriales de plasma por CNC	208x388x150	U\$5000	Hyper therm
4	Cortadora de caños (1/8” a 1 1/4”) – Uniweld	De mano	\$1.446	Xtope
1	Dobladora - Plegadora	50x250x120	\$181.000	Metalúrgica Lagilla
2	Soldadora 250 A Lusqtoff	60x120x60	\$70.000	La Cueva del Soldador
2	Punzadora Acero a400	De mano	\$31.662	Makita
4	Pistola de calor	De mano	\$1.600	Versa Profesional

Se evaluará la elección de equipos por su tecnología, cercanía y costo, siempre considerando una futura ampliación de la planta:

- Cortadoras industriales de plasma por CNC



Será la maquinaria más cara por la que se hará una fuerte inversión, rondando en U\$5.000, aproximadamente \$225.000, permitirá realizar los cortes necesarios del

cuerpo, paredes, frente, puerta, tapas y los agujeros para la colocación del extractor, bulonería y las cañerías, puesto que puede programarse mediante modelado en CAD.

- Cortadora de caños 1/8” a 1 3/8”:



Esta cortadora de caño de mano apta para acero inoxidable se empleará para determinar los largos de los caños que luego se ensamblarán mediante bridas al resto del conjunto

- Dobladora – Plegadora:



Esta dobladora de chapas puede accionarse tanto manual como electromecánicamente, dependiendo del espesor a doblar. Se empleará para darle la forma final a la puerta y a la estructura.

- Soldadoras



Posee devanador metálico y regulador digital, posee función DUAL MIG/MMA/TIG RASPAJE, con un rollo de alambre de 15 kg de 0,6 a 1,2 mm de espesor.

- Punzadora Makita:



Esta herramienta de mano, se empleará para realizar los agujeros en los soportes de las manijas para las puertas de las lavavajillas, puesto que los agujeros para los bulones de la puerta se harán por diseño en la cortadora.

- Pistolas de calor:



Herramientas de mano que se utilizarán para pegar el aislante en la parte interna del lavavajillas.

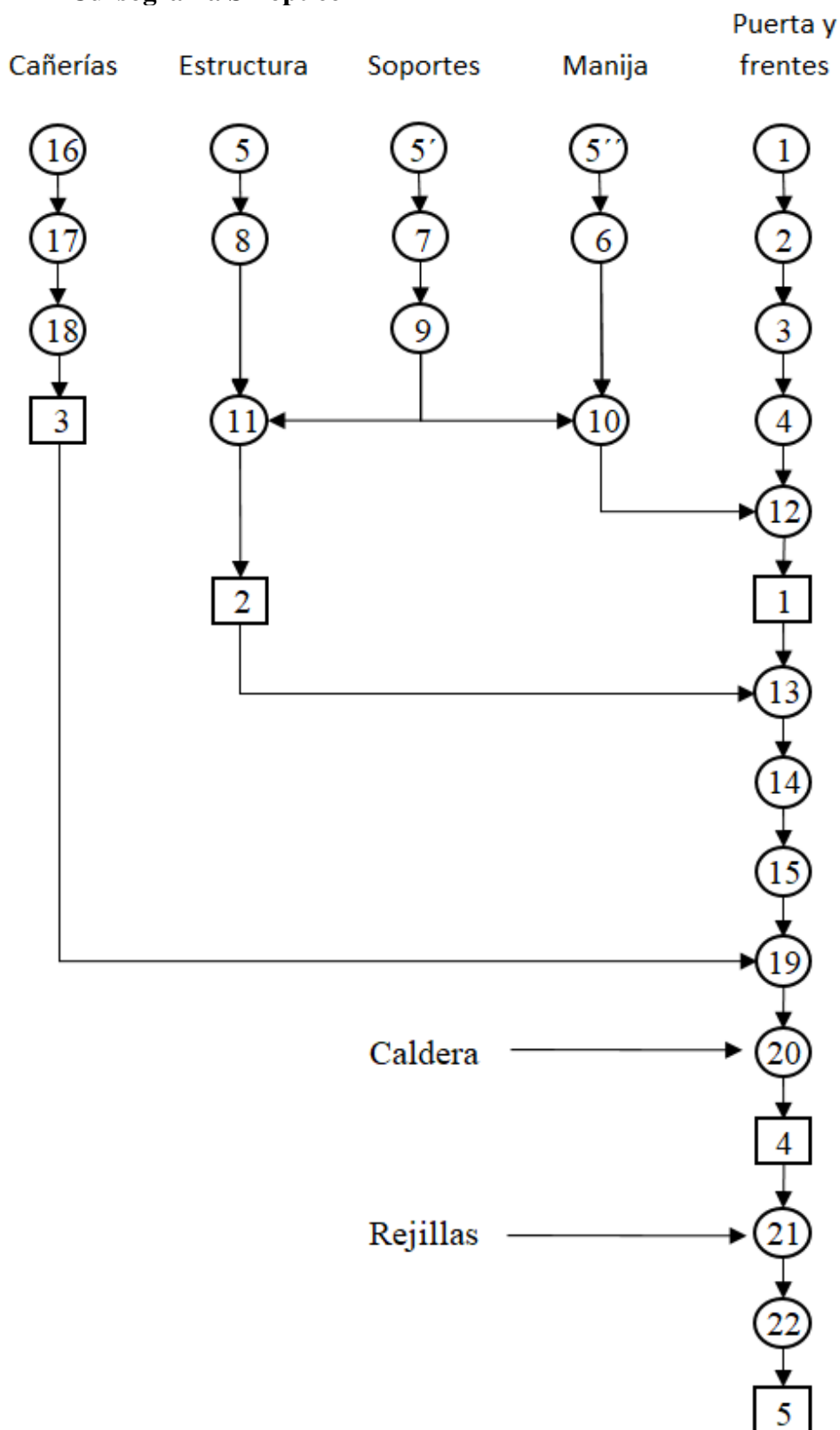
Determinación de la tecnología (costeo ABC)


A modo de estudio, se dispondrá su orden dependiendo de su costo total, para establecer la criticidad de los mismos.

Maquinaria y Equipos	Valor	Cantidad	Costo Total	Porcentaje	Porcentaje Acumulado	Tipo de Costo
Cortadora	U\$5000	2	\$ 450.000	53,16%	53,16%	A
Dobladora Plegadora	\$ 181.000	1	\$ 181.000	21,38%	74,54%	
Soldadora	\$ 70.000	2	\$ 140.000	16,54%	91,08%	B
Punzadora Acero	\$ 31.662	2	\$ 63.324	7,48%	98,56%	C
Pistola de calor	\$ 1.600	4	\$ 6.400	0,76%	99,32%	
Cortadora de caños	\$ 1.446	4	\$ 5.784	0,68%	100,00%	
			\$ 846.508	100%	100%	

Análisis y diseño del proceso

Cursograma Sinóptico



	Proyecto Final	Etapas: Proceso Productivo	Nº: 7
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
	Fecha de Presentación: 12/07/2019		

Actividades

Operaciones:

1. Corte de chapas
2. Doblado de puerta y frentes
3. Agujereado de puerta y frentes
4. Colocación de bisagras
- 5-5'-5''. Corte de chapas
6. Armado de manija
7. Armado de soporte
8. Soldado de estructura
9. Agujereado de soportes
10. Unión soportes con manija
11. Colocación de soportes
12. Ensamble manija con puerta
13. Ensamble puerta, frentes y estructura
14. Colocación de aislante
15. Ensamble de extractor
16. Corte de caños
17. Ensamble de cañerías
18. Ensamble de aspersores
19. Ensamble de cañerías en el lavavajillas
20. Ensamble de caldera
21. Colocación de rejillas
22. Encajado y almacenamiento



Proyecto Final	Etapas: Proceso Productivo	Nº: 7
Proyecto: "Sistema de lavado de vajillas"		Grupo Nº: 7
Fecha de Presentación: 12/07/2019		

Controles:

1. Inspección de puerta y frentes
2. Inspección de soldadura de estructura
3. Inspección de cañerías
4. Inspección de lavavajillas
5. Inspección final

Lay-out de planta por proceso. Ver Anexos

Aunque no hemos establecido la localización en etapas anteriores, desarrollaremos la distribución de las ubicaciones tentativas de las maquinarias y puestos de trabajo.

El lay-out será por proceso, ya que agruparemos por estaciones de trabajo a las diferentes máquinas, donde los operarios deberán trasladar la materia prima hasta su conversión en el producto final.

Cursograma Analítico

Hoja N°1: Frente

CURSOGRAMA ANALÍTICO				Operario / Material / Equipo					
Diagrama no.1 Hoja: 1 de 7				Resumen					
Producto: Frente (superior, inferior y puerta)				Actividad		Actual	Propuesto	Economía	
				Operación		○	4	-	-
Inspección		□	1	-	-				
Actividad: Fabricación				Espera		D	1	-	-
Método: Actual				Transporte		⇨	5	-	-
				Almacenamiento		▽	-	-	-
Lugar:				Distancia (mts.)		17,7			
Operario (s):				Tiempo (hrs.-hom.)		769			
Ficha no.:				Costo					
Compuesto por:				Mano de obra					
Fecha:				Material					
Aprobado por:				Fecha:		TOTAL			
DESCRIPCIÓN	Cantidad	Distancia (m)	Tiempo (seg)	Actividad					OBSERVACIONES
				○	□	D	⇨	▽	
Transporte		2,7	3					•	
Corte de chapas			390	•					
Transporte		2	2					•	
Doblado			40	•					
Transporte		3	3					•	
Agujereado			20	•					
Colocación bisagras en puerta			30	•					
Espera fabricación manija			212			•			
Ensamble manija con puerta			45					•	
Inspección			15	•					
Transporte		10	9					•	Hacia ensamble final
TOTAL		17,7	769	4	1	1	5		

Hoja N°2: Chapas



Proyecto Final	Etapas: Proceso Productivo	Nº: 7
Proyecto: "Sistema de lavado de vajillas"		Grupo Nº: 7
Fecha de Presentación: 12/07/2019		

CURSOGRAMA ANALÍTICO				Operario / Material / Equipo					
Diagrama no.1 Hoja: 2 de 7				Resumen					
Actividad				Actual	Propuesto	Economía			
Producto: Chapas (soporte y resto de estructura)				Operación	○	1	-	-	-
Actividad: Fabricación				Inspección	□		-	-	-
Método: Actual				Espera	D		-	-	-
				Transporte	⇨	2	-	-	-
				Almacenamiento	▽		-	-	-
Lugar:				Distancia (mts.)		5,7			
Operario (s):				Tiempo (hrs.-hom.)		396			
Ficha no.:				Costo					
Compuesto por:				Mano de obra					
Fecha:				Material					
Aprobado por:				Fecha:					
				TOTAL					
DESCRIPCIÓN	Cantidad	Distancia (m)	Tiempo (seg)	Actividad					OBSERVACIONES
				○	□	D	⇨	▽	
Transporte		2,7	3					•	
Corte de chapas			390	•					Corte de soportes, manijas y estructura hacia soldado
Transporte		3	3					•	
TOTAL		5,7	396	1				2	

Hoja N°3: Manija

CURSOGRAMA ANALÍTICO				Operario / Material / Equipo					
Diagrama no.1 Hoja: 3 de 7				Resumen					
Actividad				Actual	Propuesto	Economía			
Producto: Manija				Operación	○	2	-	-	-
Actividad: Fabricación				Inspección	□		-	-	-
Método: Actual				Espera	D	1	-	-	-
				Transporte	⇨	1	-	-	-
				Almacenamiento	▽		-	-	-
Lugar:				Distancia (mts.)		6			
Operario (s):				Tiempo (hrs.-hom.)		212			
Ficha no.:				Costo					
Compuesto por:				Mano de obra					
Fecha:				Material					
Aprobado por:				Fecha:					
				TOTAL					
DESCRIPCIÓN	Cantidad	Distancia (m)	Tiempo (seg)	Actividad					OBSERVACIONES
				○	□	D	⇨	▽	
Armado de manija			20	•					
Espera soportes de manija			146			•			
Unión soportes con manija			40	•					
Transporte manija		6	6					•	Se transporta al sector puertas
TOTAL		6	212	2		1		1	



Proyecto Final	Etapas: Proceso Productivo	N°: 7
Proyecto: "Sistema de lavado de vajillas"		Grupo N°: 7
Fecha de Presentación: 12/07/2019		

Hoja N°4: Soportes

CURSOGRAMA ANALÍTICO				Operario / Material / Equipo					
Diagrama no.1 Hoja: 4 de 7				Resumen					
Producto: Soportes				Actividad		Actual	Propuesto	Economía	
				Operación		○	2	-	-
Inspección		□		-	-				
Actividad: Fabricación				Espera		D	-	-	
Método: Actual				Transporte		⇨	1	-	-
				Almacenamiento		▽		-	-
				Distancia (mts.)		6			
Lugar:				Tiempo (hrs.-hom.)		146			
Operario (s):		Ficha no.		Costo					
				Mano de obra					
Compuesto por:		Fecha:		Material					
Aprobado por:		Fecha:		TOTAL					
DESCRIPCIÓN	Cantidad	Distancia (m)	Tiempo (seg)	Actividad					OBSERVACIONES
				○	□	D	⇨	▽	
Armado de soportes			120	•					Soldado
Agujereado de soportes			20	•					
Transporte		6	6			•			Hacia sector manijas y sector estructura
TOTAL		6	146	2		1			

Hoja N°5: Estructura

CURSOGRAMA ANALÍTICO				Operario / Material / Equipo					
Diagrama no.1 Hoja: 5 de 7				Resumen					
Producto: Estructura				Actividad		Actual	Propuesto	Economía	
				Operación		○	2	-	-
Inspección		□	1	-	-				
Actividad: Fabricación				Espera		D	1	-	-
Método: Actual				Transporte		⇨	1	-	-
				Almacenamiento		▽		-	-
				Distancia (mts.)		6			
Lugar:				Tiempo (hrs.-hom.)		522			
Operario (s):		Ficha no.		Costo					
				Mano de obra					
Compuesto por:		Fecha:		Material					
Aprobado por:		Fecha:		TOTAL					
DESCRIPCIÓN	Cantidad	Distancia (m)	Tiempo (seg)	Actividad					OBSERVACIONES
				○	□	D	⇨	▽	
Soldado estructura			300	•					
Espera soportes			146			•			
Colocación soportes			40	•					
Inspección			30	•					
Transporte		6	6				•		Hacia ensamblado final
TOTAL		6	522	3		1	1		



Proyecto Final	Etapas: Proceso Productivo	N°: 7
Proyecto: "Sistema de lavado de vajillas"		Grupo N°: 7
Fecha de Presentación: 12/07/2019		

Hoja N°6: Caños

CURSOGRAMA ANALÍTICO				Operario / Material / Equipo					
Diagrama no.1 Hoja: 6 de 7				Resumen					
Producto: Caños				Actividad		Actual	Propuesto	Economía	
				Operación		○	3	-	-
Inspección		□	1	-	-				
Actividad: Fabricación				Espera		D	-	-	
Método: Actual				Transporte		⇨	4	-	
				Almacenamiento		▽	-	-	
				Distancia (mts.)		18,92			
Lugar:				Tiempo (hrs.-hom.)		315			
Operario (s):		Ficha no.		Costo					
Compuesto por:		Fecha:		Mano de obra					
Aprobado por:		Fecha:		Material					
				TOTAL					
DESCRIPCIÓN	Cantidad	Distancia (m)	Tiempo (seg)	Actividad					OBSERVACIONES
				○	□	D	⇨	▽	
Transporte		2,7	3				•		Sector materia prima a sector corte
Corte de caños			153	•					
Transporte		1	2				•		Hacia ensamble de caños
Ensamble de cañerías			60	•					
Transporte		1	2				•		Hacia ensamble aspersores
Ensamble de aspersores			60	•					
Inspección			20		•				
Transporte		14,22	15				•		Hacia ensamble con caldera
TOTAL		18,92	315	3	1		4		

Hoja N°7: La-Vapor

CURSOGRAMA ANALÍTICO				Operario / Material / Equipo					
Diagrama no.1 Hoja: 7 de 7				Resumen					
Producto: La-Vapor				Actividad		Actual	Propuesto	Economía	
				Operación		○	8	-	-
Inspección		□	2	-	-				
Actividad: Fabricación				Espera		D	2	-	
Método: Actual				Transporte		⇨	1	-	
				Almacenamiento		▽	1	-	
				Distancia (mts.)		10			
Lugar:				Tiempo (hrs.-hom.)		2466			
Operario (s):		Ficha no.		Costo					
Compuesto por:		Fecha:		Mano de obra					
Aprobado por:		Fecha:		Material					
				TOTAL					
DESCRIPCIÓN	Cantidad	Distancia (m)	Tiempo (seg)	Actividad					OBSERVACIONES
				○	□	D	⇨	▽	
Espera			1687			•			Puerta, frentes y estructura con soportes
Ensamble			120	•					Unión de puertas, frentes y estructura con soportes
Colocación aislante			45	•					
Colocación extractor			30	•					
Espera cañerías			315			•			
Colocación de cañerías			40	•					
Colocación de caldera			30	•					
Ensamble con caldera			60	•					Unión cañerías con caldera
Inspección			30		•				
Colocación de rejillas			10	•					
Inspección final			40		•				
Encajado			50	•					
Transporte		10	9				•		
Almacenamiento								•	
TOTAL		10	2466	8	2	2	1	1	

Determinación de tiempos de cada operación

Para el estudio de tiempos de fabricación del lavavajilla, se toman tiempos estimados obtenidos a través de diferentes videos en donde se realiza el mismo proceso o similar a los detallados anteriormente.

Por lo tanto, en la escala de valorización del Manual de la OIT (ver anexo) hemos decidido atribuir el valor 100, que corresponde a un ritmo de trabajo tipo, en donde el trabajador se encuentra calificado, es activo y capaz.

Tarea n°1

Elemento	Descripción
A	Transporte de materia prima, desde deposito a sector de cortes
B	Corte de chapas
C	Transporte de chapas cortadas a sector de doblado
D	Doblado de frentes y puerta
E	Transporte al sector de agujereado
F	Agujereado para colocación de bisagras
G	Colocación bisagras en puerta
H	Ensamble de manija con la puerta
I	Se inspecciona que la manija no presenta vibraciones
J	Transporte hacia sector de ensamblado final



Proyecto Final	Etapas: Proceso Productivo	N°: 7
Proyecto: "Sistema de lavado de vajillas"		Grupo N°: 7
Fecha de Presentación: 12/07/2019		

Planilla Estudio de Tiempos

Sector: Producción Operación: Corte Equipo: Producto: Frente (superior, inferior y puerta) Material: acero inoxidable	Hoja N° : 1 Fecha: 12/07/2019 Hora de Comienzo: Hora de Finalización: Tiempo transcurrido: Temperatura: Humedad: Responsables: Acuña, Orona, Zanette
---	--

N° Ciclo	Elemento	Tiempo Cron.	Factor valoriz.	Tiempo básico	N° Ciclo	Elemento	Tiempo Cron.	Factor valoriz.	Tiempo básico
1	A	3	100	3	2	A	3	100	3
	B	390	100	390		B	390	100	390
	C	2	100	2		C	2	100	2
	D	40	100	40		D	40	100	40
	E	3	100	3		E	3	100	3
	F	20	100	20		F	20	100	20
	G	30	100	30		G	30	100	30
	H	45	100	45		H	45	100	45
	I	15	100	15		I	15	100	15
	J	9	100	9		J	9	100	9
TOTAL				557					557
N° Ciclo	Elemento	Tiempo Cron.	Factor valoriz.	Tiempo básico	N° Ciclo	Elemento	Tiempo Cron.	Factor valoriz.	Tiempo básico
3	A	3	100	3	4	A	3	100	3
	B	390	100	390		B	390	100	390
	C	2	100	2		C	2	100	2
	D	40	100	40		D	40	100	40
	E	3	100	3		E	3	100	3
	F	20	100	20		F	20	100	20
	G	30	100	30		G	30	100	30
	H	45	100	45		H	45	100	45
	I	15	100	15		I	15	100	15
	J	9	100	9		J	9	100	9
TOTAL				557					557



Proyecto Final	Etapas: Proceso Productivo	N°: 7
Proyecto: "Sistema de lavado de vajillas"		Grupo N°: 7
Fecha de Presentación: 12/07/2019		

Tarea n°2

Elemento	Descripción
A	Transporte de materia prima, desde deposito a sector de corte
B	Corte de chapas en soportes y resto de estructura
C	Transporte hacia el sector de soldado

Planilla Estudio de Tiempos

Sector: Producción	Hoja N° : 2	Fecha: 12/07/2019
Operación: Corte	Hora de Comienzo:	Hora de Finalización:
Equipo:	Tiempo transcurrido:	
Producto: Soportes y resto de estructura	Temperatura:	Humedad:
Material: acero inoxidable	Responsables: Acuña, Orona, Zanette	

N° Ciclo	Elemento	Tiempo Cron.	Factor valoriz.	Tiempo básico	N° Ciclo	Elemento	Tiempo Cron.	Factor valoriz.	Tiempo básico
1	A	3	100	3	2	A	3	100	3
	B	390	100	390		B	390	100	390
	C	3	100	3		C	3	100	3
TOTAL				396					396
N° Ciclo	Elemento	Tiempo Cron.	Factor valoriz.	Tiempo básico	N° Ciclo	Elemento	Tiempo Cron.	Factor valoriz.	Tiempo básico
3	A	3	100	3	4	A	3	100	3
	B	390	100	390		B	390	100	390
	C	3	100	3		C	3	100	3
TOTAL				396					396



Proyecto Final	Etapas: Proceso Productivo	N°: 7
Proyecto: "Sistema de lavado de vajillas"		Grupo N°: 7
Fecha de Presentación: 12/07/2019		

Tarea n°3

Elemento	Descripción
A	Armado de manija resistente al calor
B	Unión de soportes con manija
C	Transporte manija hacia el sector de ensamblado

Planilla Estudio de Tiempos

Sector: Producción					Hoja N° : 3		Fecha: 12/07/2019		
Operación: Ensamble					Hora de Comienzo:		Hora de Finalización:		
Equipo:					Tiempo transcurrido:				
Producto: Manija					Temperatura:		Humedad:		
Material: acero inoxidable					Responsables: Acuña, Orona, Zanette				
N° Ciclo	Elemento	Tiempo Cron.	Factor valoriz.	Tiempo básico	N° Ciclo	Elemento	Tiempo Cron.	Factor valoriz.	Tiempo básico
1	A	20	100	20	2	A	20	100	20
	B	40	100	40		B	40	100	40
	C	6	100	6		C	6	100	6
TOTAL				66	TOTAL				66
N° Ciclo	Elemento	Tiempo Cron.	Factor valoriz.	Tiempo básico	N° Ciclo	Elemento	Tiempo Cron.	Factor valoriz.	Tiempo básico
3	A	20	100	20	4	A	20	100	20
	B	40	100	40		B	40	100	40
	C	6	100	6		C	6	100	6
TOTAL				66	TOTAL				66



Proyecto Final	Etapa: Proceso Productivo	N°: 7
Proyecto: "Sistema de lavado de vajillas"		Grupo N°: 7
Fecha de Presentación: 12/07/2019		

Tarea n°4

Elemento	Descripción
A	Armado de soportes para rejillas y resto de estructura
B	Agujereado de soportes para posterior colocación
C	Transporte hacia el sector de manija y sector estructura

Planilla Estudio de Tiempos

Sector: Producción					Hoja N° : 4		Fecha: 12/07/2019		
Operación: Fabricación					Hora de Comienzo:		Hora de Finalización:		
Equipo:					Tiempo transcurrido:				
Producto: Manija					Temperatura:		Humedad:		
Material: Plástico p/ altas temperaturas					Responsables: Acuña, Orona, Zanette				
N° Ciclo	Elemento	Tiempo Cron.	Factor valoriz.	Tiempo básico	N° Ciclo	Elemento	Tiempo Cron.	Factor valoriz.	Tiempo básico
1	A	120	100	120	2	A	120	100	120
	B	20	100	20		B	20	100	20
	C	6	100	6		C	6	100	6
TOTAL				146					146
N° Ciclo	Elemento	Tiempo Cron.	Factor valoriz.	Tiempo básico	N° Ciclo	Elemento	Tiempo Cron.	Factor valoriz.	Tiempo básico
3	A	120	100	120	4	A	120	100	120
	B	20	100	20		B	20	100	20
	C	6	100	6		C	6	100	6
TOTAL				146					146



Proyecto Final	Etapa: Proceso Productivo	N°: 7
Proyecto: "Sistema de lavado de vajillas"		Grupo N°: 7
Fecha de Presentación: 12/07/2019		

Tarea n°5

Elemento	Descripción
A	Soldado del resto de estructura
B	Colocación de soportes en estructura
C	Se inspecciona que los soportes estén bien colocados y sin movimientos
D	Transporte hacia sector de ensamblado final

Planilla Estudio de Tiempos

Sector: Producción					Hoja N° : 5		Fecha: 12/07/2019		
Operación: Fabricación					Hora de Comienzo:		Hora de Finalización:		
Equipo:					Tiempo transcurrido:				
Producto: Estructura					Temperatura:		Humedad:		
Material: acero inoxidable					Responsables: Acuña, Orona, Zanette				
N° Ciclo	Elemento	Tiempo Cron.	Factor valoriz.	Tiempo básico	N° Ciclo	Elemento	Tiempo Cron.	Factor valoriz.	Tiempo básico
1	A	300	100	300	2	A	300	100	300
	B	40	100	40		B	40	100	40
	C	30	100	30		C	30	100	30
	D	6	100	6		D	6	100	6
TOTAL				376	TOTAL				376
N° Ciclo	Elemento	Tiempo Cron.	Factor valoriz.	Tiempo básico	N° Ciclo	Elemento	Tiempo Cron.	Factor valoriz.	Tiempo básico
3	A	300	100	300	4	A	300	100	300
	B	40	100	40		B	40	100	40
	C	30	100	30		C	30	100	30
	D	6	100	6		D	6	100	6
TOTAL				376	TOTAL				376

Tarea n°6

Elemento	Descripción
A	Transporte desde deposito materia prima a sector de corte
B	Corte de caños a medida
C	Transporte hacia sector de ensamble
D	Ensamble de cañerías
E	Transporte hacia ensamble con aspersores
F	Ensamble de aspersores con cañerías
G	Inspección de cañerías
H	Transporte hacia ensamblado final

Planilla Estudio de Tiempos

Sector: Producción Operación: Fabricación Equipo: Producto: Caños Material: Acero	Hoja N° : 6 Fecha: 12/07/2019 <hr/> Hora de Comienzo: Hora de Finalización: <hr/> Tiempo transcurrido: <hr/> Temperatura: Humedad: <hr/> Responsables: Acuña, Orona, Zanette
---	--

N° Ciclo	Elemento	Tiempo Cron.	Factor valoriz.	Tiempo básico	N° Ciclo	Elemento	Tiempo Cron.	Factor valoriz.	Tiempo básico
1	A	3	100	3	2	A	3	100	3
	B	153	100	153		B	153	100	153
	C	2	100	2		C	2	100	2
	D	60	100	60		D	60	100	60
	E	2	100	2		E	2	100	2
	F	60	100	60		F	60	100	60
	G	20	100	20		G	20	100	20
	H	15	100	15		H	15	100	15
TOTAL				315					315
N° Ciclo	Elemento	Tiempo Cron.	Factor valoriz.	Tiempo básico	N° Ciclo	Elemento	Tiempo Cron.	Factor valoriz.	Tiempo básico
3	A	3	100	3	4	A	3	100	3
	B	153	100	153		B	153	100	153
	C	2	100	2		C	2	100	2
	D	60	100	60		D	60	100	60
	E	2	100	2		E	2	100	2
	F	60	100	60		F	60	100	60
	G	20	100	20		G	20	100	20
	H	15	100	15		H	15	100	15
TOTAL				315					315

Tarea n°7

Elemento	Descripción
A	Ensamble de puertas, frentes, estructura
B	Colocación del aislante
C	Colocación del extractor
D	Colocación de cañerías
E	Colocación de caldera
F	Ensamble con caldera con cañerías
G	Inspección de unión de caños con caldera
H	Colocación de rejillas
I	Inspección final
J	Encajado
K	Transporte hacia depósito de producto terminado
L	Almacenamiento final




Proyecto Final	Etapas: Proceso Productivo	N°: 7
Proyecto: "Sistema de lavado de vajillas"		Grupo N°: 7
Fecha de Presentación: 12/07/2019		

Planilla Estudio de Tiempos

Sector: Producción	Hoja N° : 7	Fecha: 12/07/2019
Operación: Fabricación	Hora de Comienzo:	Hora de Finalización:
Equipo:	Tiempo transcurrido:	
Producto: La-vapor	Temperatura:	Humedad:
Material:	Responsables: Acuña, Orona, Zanette	

N° Ciclo	Elemento	Tiempo Cron.	Factor valoriz.	Tiempo básico	N° Ciclo	Elemento	Tiempo Cron.	Factor valoriz.	Tiempo básico
1	A	120	100	120	2	A	120	100	120
	B	45	100	45		B	45	100	45
	C	30	100	30		C	30	100	30
	D	40	100	40		D	40	100	40
	E	30	100	30		E	30	100	30
	F	60	100	60		F	60	100	60
	G	30	100	30		G	30	100	30
	H	10	100	10		H	10	100	10
	I	40	100	40		I	40	100	40
	J	50	100	50		J	50	100	50
	K	9	100	9		K	9	100	9
	L	30	100	30		L	30	100	30
TOTAL				494					494
N° Ciclo	Elemento	Tiempo Cron.	Factor valoriz.	Tiempo básico	N° Ciclo	Elemento	Tiempo Cron.	Factor valoriz.	Tiempo básico
3	A	120	100	120	4	A	120	100	120
	B	45	100	45		B	45	100	45
	C	30	100	30		C	30	100	30
	D	40	100	40		D	40	100	40
	E	30	100	30		E	30	100	30
	F	60	100	60		F	60	100	60
	G	30	100	30		G	30	100	30
	H	10	100	10		H	10	100	10
	I	40	100	40		I	40	100	40
	J	50	100	50		J	50	100	50
	K	9	100	9		K	9	100	9
	L	30	100	30		L	30	100	30
TOTAL				494					494

	Proyecto Final	Etapas: Proceso Productivo	Nº: 7
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7

En resumen, obtuvimos los siguientes tiempos básicos

Tiempo básico tarea N°1: 557 seg

Tiempo básico tarea N°2: 396 seg

Tiempo básico tarea N°3: 66 seg

Tiempo básico tarea N°4: 146 seg

Tiempo básico tarea N°5: 376 seg


Tiempo básico tarea N°6: 315 seg

Tiempo básico tarea N°7: 494 seg

Tiempo total de fabricación

Para el cálculo de los suplementos por descanso se tendrá en cuenta el total del tiempo básico de todas las tareas, utilizando el sistema de puntajes del apéndice del manual de la OIT (ver anexo).

Suplementos constantes		
A.	Suplementos por necesidades personales	5
B.	Suplemento base por fatiga	4
Suplementos variables		
A.	Suplemento por trabajar de pie	2
B.	Suplemento por postura anormal Ligeramente incomoda	0
C.	Uso de fuerza/energía muscular 5 KG	1
D.	Mala iluminación Ligeramente por debajo de la potencia calculada	0
E.	Condiciones atmosféricas 16	0
F.	Concentración intensa Trabajos de precisos	2
G.	Ruido intermitente y fuerte	2
H.	Tensión mental Proceso bastante complejo	1
I.	Monotonía Trabajo muy monótono	4
J.	Tedio Trabajo bastante aburrido	2
TOTAL		23

	Proyecto Final	Etapas: Proceso Productivo	N°: 7
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
	Fecha de Presentación: 12/07/2019		

Según la tabla de conversión de suplementos de la OIT (ver anexo), obtuvimos un 13 % de suplementos que debemos aplicar al tiempo tipo.

Por lo tanto tenemos:

TAREAS	TIEMPO BASICO		SUPLEMENTOS	TIEMPO BASICO + SUPLEMENTOS
N°1	557 seg	x	13% = 72,41 seg	629,41 seg
N°2	396 seg	x	13% = 51,48 seg	447,48 seg
N°3	66 seg	x	13% = 8,58 seg	74,58 seg
N°4	146 seg	x	13% = 18,98 seg	164,98 seg
N°5	376 seg	x	13% = 48,88 seg	424,88 seg
N°6	315 seg	x	13% = 40,95 seg	355,95 seg
N°7	494 seg	x	13% = 64,22 seg	558,22 seg
TOTAL				2655,5 seg
TOTAL				44,26 Minutos

Tiempo total de fabricación de un La-vapor 44, 26 minutos

Six-Sigma

Como se ha desarrollado en la etapa anterior, se empleará el método AMFE al proceso para determinar las posibles fallas que puedan surgir durante la producción de lavavajillas.

Durante su desarrollo, se detectaron pocas fallas con un grado de riesgo medio, por lo tanto, estas tareas son críticas en los procesos productivos, ya que todas las demás presentan un riesgo de falla bajo, aun así, no consideramos necesario un rediseño en los Cursogramas analíticos.

Diseño de puestos de trabajo

En el proceso productivo de La-Vapor todas las actividades son realizadas por un operario, de forma consecutiva por lo tanto el diseño de puesto de trabajo para estas se realiza por medio de diagramas hombre-máquina.

DIAGRAMA HOMBRE-MAQUINA		
Operación: Cortado de chapas		Pag.No: 1
Maquina tipo: Cortadora industrial de plasma por CNC		Fecha: 01/08/2019
Departamento: Produccion		Realizado por Acuña, Orona, Zanette
Operario	Tiempo (minutos)	Maquina
Colocacion de EPP	0,5	Cortadora apagada
Alistamiento de maquina	1,5	Cortadora apagada
Carga de chapas en la cortadora	1	Cortadora apagada
Cortado de chapas	6,5	Cortadora en funcionamiento
Descarga de chapas cortadas	1	Cortadora apagada

DIAGRAMA HOMBRE-MAQUINA

Operación: Cortado de caños		Pag.No: 2
Maquina tipo: Cortadora de caños (1/8" a 1 1/4")		Fecha: 01/08/2019
Departamento: Produccion		Realizado por Acuña, Orona, Zanette
Operario	Tiempo (minutos)	Maquina
Colocacion de EPP	0,5	Cortadora apagada
Carga de caños en la cortadora	0,5	Cortadora apagada
Corte de caños	2,55	Cortadora en funcionamiento
Descarga de caños cortados	0,5	Cortadora apagada

DIAGRAMA HOMBRE-MAQUINA

Operación: Doblado de chapas		Pag.No: 3
Maquina tipo: Dobladora - Plegadora		Fecha: 01/08/2019
Departamento: Produccion		Realizado por Acuña, Orona, Zanette
Operario	Tiempo (minutos)	Maquina
Colocacion de EPP	0,5	Dobladora apagada
Alistamiento de maquina	0,8	Dobladora apagada
Carga de chapas cortadas en la dobladora	0,8	Dobladora apagada
Doblado de chapas	0,67	Dobladora en funcionamiento
Descarga de chapas dobladas	1	Dobladora apagada



Proyecto Final	Etapas: Proceso Productivo	N°: 7
Proyecto: "Sistema de lavado de vajillas"		Grupo N°: 7
Fecha de Presentación: 12/07/2019		

DIAGRAMA HOMBRE-MAQUINA

Operación: Soldado de chapas para estructura		Pag.No: 4
Maquina tipo: Soldadora 250 A.Luqstoff		Fecha: 01/08/2019
Departamento: Produccion		Realizado por Acuña, Orona, Zanette
Operario	Tiempo (minutos)	Maquina
Colocacion de EPP	0,5	Soldadora apagada
Carga de chapas cortadas y dobladas	1	Soldadora apagada
Soldado de estructura	5	Soldadora en funcionamiento
Descarga de estructura	0,5	Soldadora apagada

DIAGRAMA HOMBRE-MAQUINA

Operación: Punzonado		Pag.No: 5
Máquina tipo: Punzonadora Acero a400		Fecha: 01/08/2019
Departamento: Produccion		Realizado por: Acuña, Orona, Zanette
Operario	Tiempo (minutos)	Máquina
Colocacion de EPP (guantes y mascararas)	0,5	Punzonadora apagada
Alistamiento de punzonadora	1	Punzonadora apagada
Carga de chapas	1	Punzonadora apagada
Agujereado de chapas	0,33	Punzonadora en funcionamiento
Colocacion de bisagras en puerta	0,5	Punzonadora apagada
Colocacion de manija en puerta	0,5	Punzonadora apagada
Descarga de Puertas con manijas y bisagras	0,5	Punzonadora apagada

DIAGRAMA HOMBRE-MAQUINA


Operación: Inyección de calor		Pag.No: 6
Máquina tipo: Pistola de calor		Fecha: 01/08/2019
Departamento: Producción		Realizado por: Acuña, Orona, Zanette
Operario	Tiempo (minutos)	Máquina
Colocación de EPP	0,5	Pistola de calor sin funcionar
Carga de cuerpo de lavavajillas	1	Pistola de calor sin funcionar
Carga de aislante	1	Pistola de calor sin funcionar
Colocación de aislante en el cuerpo	0,75	Pistola de calor en funcionamiento
Descargar del cuerpo de lavavajillas con aislante	1	Pistola de calor sin funcionar



Proyecto Final	Etapa: Proceso Productivo	Nº: 7
Proyecto: "Sistema de lavado de vajillas"		Grupo Nº: 7
Fecha de Presentación: 12/07/2019		

Método AMFE aplicado al proceso:

Proceso	Funcion	Modo de falla	Efecto	(S)	Causas	(O)	Controles actuales	(D)	NPR (S x O x D)	Acciones recomendadas	Responsabilidad y fecha de cumplimiento de objetivos
Ensamblado cañerías	Colocación de cañerías de caldera a camara de aspersores	Cañerías mal ajustadas ni sellador	Separación de caños, perdidas de presión	10	Cañerías apretadas sin fuerza, falta de sellador	3	Sin controles	9	270	Ajustar ensambles con torquimetro	Franco Oroná (22/02/2020)
Ensamblado aspersores	Unión de aspersores a cañerías	Separación del aspersor de la cañería	Perdida de lavado	8	Cañerías apretadas sin fuerza, falta de sellador	3	Sin controles	9	216	Ajustar ensambles con torquimetro	Franco Oroná (22/02/2020)
Soldado	Soldar perímetros de la chapa	Cordon de soldadura con imperfecciones	Posibilidad de desprendimiento de la unión	10	Proceso mal realizado por el operario	2	Sin controles	9	180	Inspección a través de END (líquidos penetrantes)	Franco Oroná (22/02/2020)
Ensamble de soportes	Colocación de soportes para bandejas	Caída de los soportes	Caida de las bandejas en camara de lavado	10	Mal colocados los soportes y sus respectivos tornillos	4	Control al colocar bandejas	3	120	Ajustar tornillos con torquimetro	Zanette Luca (22/02/2020)
Colocación de aislante	Colocación de aislante acústico	Propagación de sonidos molestos	Descontento del usuario	7	Aislante mal pegado	4	Control al final la operación	4	112	Inspeccionar que el aislante este correctamente pegado al final la operación	Zanette Luca (22/02/2020)
Ensamble de extractor	Colocación de extractor en periferia camara de lavado	Extractor mal ajustado	Vibración mientras el extractor esta funcionando	4	Tornillos y arandelas poco ajustados	2	Sin controles	6	48	Controlar que el extractor no tengas movimientos al ajustarlo	Zanette Luca (22/02/2020)
Doblado	Doblar chapas de acero inoxidable	Chapa tenga menor/mayor radio de curvatura de la necesaria	Los demas componentes del sistema no entraran	10	Proceso mal realizado por el operario	3	Control individual de cada pieza	1	30	Aplicar SMED para reducir tiempo y errores en fabricación	Matias.E.Acuña (22/02/2020)
Corte	Corte de planchas de acero inoxidable	Chapas mal cortadas	Chapa sin uso para el proceso	10	Proceso mal realizado por el operario	1	Control individual de cada pieza	1	10	Aplicar SMED para reducir tiempo y errores en fabricación	Matias.E.Acuña (22/02/2020)

	Proyecto Final	Etapas: Proceso Productivo	Nº: 7
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7

Bibliografía

1. Manual de la OIT
2. Maquinarias y herramientas. Recuperado de “MercadoLibre”. Fecha 30/06/19

<https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-606737243-dobladora-plegadora-de-chapa-2500-mm-manual-o-motorizada- JM?quantity=1>

<https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-785112416-soldadora-inverter-profesional-mig-mma-starmig-250-lusqtoff- JM?quantity=1&variation=36556253850>

<https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-758059311-uniweld-70001-premium-cortadora-de-cano-18-a-1-38- JM?quantity=1>

<https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-753076636-pistola-de-calor-versa-industrial-2000-envio-gratis- JM?quantity=1>

<https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-607372524-roedora-makita-punzonadora-acero-a-400-16mm-jn1601- JM?quantity=1&variation=28026203011>

3. Maquinarias y herramientas. Recuperado de “Alibaba”. Fecha 30/06/19

<https://spanish.alibaba.com/product-detail/iron-aluminum-carbon-stainless-steel-ss-60791086908.html?spm=a2700.galleryofferlist.normalList.84.64bf749fMI44Ep>

4. Jan Arthur (2003). Lean Six Sigma Demystified
5. María Pérez Márquez (2010). Metodología Six Sigma a través de Excel
6. RCM3 (20 de diciembre de 2016). Fallos y modos de fallo. Recuperado de:

<http://rcm3.org/fallos-y-modos-de-fallo>

7. Alexander Bohigues Ortiz (15 de Septiembre de 2015). Desarrollo e implementación de modelo Six Sigma para la mejora de la calidad y de la productividad de pymes industriales. Recuperado de :

<https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/56192/BOHIGUES%20-%20Desarrollo%20e%20implementaci%F3n%20de%20un%20modelo%20seis%20sigma%20para%20la%20mejora%20de%20la%20calidad%20y%20de%20...pdf?sequence=4>

Anexos

Tabla de conversión de los puntos

Tabla V. Porcentaje de suplemento por descanso según el total de puntos atribuidos

Puntos	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	10	10	10	10	10	10	10	11	11	11
10	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12
20	13	13	13	13	14	14	14	14	15	15
30	15	16	16	16	17	17	17	18	18	18
40	19	19	20	20	21	21	22	22	23	23
50	24	24	25	26	26	27	27	28	28	29
60	30	30	31	32	32	33	34	34	35	36
70	37	37	38	39	40	40	41	42	43	44
80	45	46	47	48	48	49	50	51	52	53
90	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63
100	64	65	66	68	69	70	71	72	73	74
110	75	77	78	79	80	82	83	84	85	87
120	88	89	91	92	93	95	96	97	99	100
130	101	103	105	106	107	109	110	112	113	115
140	116	118	119	121	122	123	125	126	128	130

Tabla de suplementos según manual OIT

1. SUPLEMENTOS CONSTANTES

	Hombres	Mujeres
A. Suplemento por necesidades personales	5	7
B. Suplemento base por fatiga	4	4

2. SUPLEMENTOS VARIABLES

	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
A. Suplemento por trabajar de pie	2	4	4	45
B. Suplemento por postura anormal			2	100
Ligeramente incómoda	0	1		
incómoda (inclinado)	2	3		
Muy incómoda (echado, estirado)	7	7		
C. Uso de fuerza/energía muscular (Levantar, tirar, empujar)				
Peso levantado [kg]				
2,5	0	1		
5	1	2		
10	3	4		
25	9	20		
35,5	22	máx		
D. Mala iluminación				
Ligeramente por debajo de la potencia calculada	0	0		
Bastante por debajo	2	2		
Absolutamente insuficiente	5	5		
E. Condiciones atmosféricas				
Índice de enfriamiento Kata				
16		0		
8		10		
F. Concentración intensa				
Trabajos de cierta precisión			0	0
Trabajos precisos o fatigosos			2	2
Trabajos de gran precisión o muy fatigosos			5	5
G. Ruido				
Continuo			0	0
Intermitente y fuerte			2	2
Intermitente y muy fuerte			5	5
Estridente y fuerte				
H. Tensión mental				
Proceso bastante complejo			1	1
Proceso complejo o atención dividida entre muchos objetos			4	4
Muy complejo			8	8
I. Monotonía				
Trabajo algo monótono			0	0
Trabajo bastante monótono			1	1
Trabajo muy monótono			4	4
J. Tedio				
Trabajo algo aburrido			0	0
Trabajo bastante aburrido			2	1
Trabajo muy aburrido			5	2


	Proyecto Final	Etapas: Proceso Productivo	Nº: 7
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
	Fecha de Presentación: 12/07/2019		

Tabla de clasificación de gravedad (S)

Efecto	Rango	Criterio
No	1	Sin efecto
Muy poco	2	Cliente no molesto. Poco efecto en el desempeño del artículo o sistema.
Poco	3	Cliente algo molesto. Poco efecto en el desempeño del artículo o sistema.
Menor	4	El cliente se siente algo insatisfecho. Efecto moderado en el desempeño del artículo o sistema.
Moderado	5	El cliente se siente algo insatisfecho. Efecto moderado en el desempeño del artículo o sistema.
Significativo	6	El cliente se siente algo inconforme. El desempeño del artículo se ve afectado, pero es operable y está a salvo. Falla parcial, pero operable.
Mayor	7	El cliente está insatisfecho. El desempeño del artículo se ve seriamente afectado, pero es funcional y está a salvo. Sistema afectado.
Extremo	8	El cliente muy insatisfecho. Artículo inoperable, pero a salvo. Sistema inoperable
Serio	9	Efecto de peligro potencial. Capaz de discontinuar el uso sin perder tiempo, dependiendo de la falla. Se cumple con el reglamento del gobierno en materia de riesgo.
Peligro	10	Efecto peligroso. Seguridad relacionada - falla repentina. Incumplimiento con reglamento del gobierno.

Tabla de probabilidad de Ocurrencia (o)

Ocurrencia	Rango	Criterios	Probabilidad de Falla
Remota	1	Falla improbable. No existen fallas asociadas con este proceso o con un producto casi idéntico.	<1 en 1,500,000
Muy Poca	2	Sólo fallas aisladas asociadas con este proceso o con un proceso casi idéntico.	1 en 150,000
Poca	3	Fallas aisladas asociadas con procesos similares.	1 en 30,000
Moderada	4	Este proceso o uno similar ha tenido fallas ocasionales	1 en 4,500
	5		1 en 800
	6		1 en 150
Alta	7	Este proceso o uno similar han fallado a menudo.	1 en 50
	8		1 en 15
Muy Alta	9	La falla es casi inevitable	1 en 6
	10		>1 en 3

Tabla de probabilidad de detección (D)

Probabilidad	Rango	Criterio	Probabilidad de detección de la falla.
Alta	1	El defecto es una característica funcionalmente obvia	99.99%
Medianamente alta	2-5	Es muy probable detectar la falla. El defecto es una característica obvia.	99.7%
Baja	6-8	El defecto es una característica fácilmente identificable.	98%
Muy Baja	9	No es fácil detecta la falla por métodos usuales o pruebas manuales. El defecto es una característica oculta o intermitente	90%
Improbable	10	La característica no se puede checar fácilmente en el proceso. Ej: Aquellas características relacionadas con la durabilidad del producto.	Menor a 90%

Tabla severidad NPR

Prioridad de NPR		
500 – 1000	Alto riesgo de falla	
125 – 499	Riesgo de falla medio	
1 – 124	Riesgo de falla bajo	
0	No existe riesgo de falla	




Proyecto Final	Etapas: PP – Lean Manufacturing	Nº: 8
Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
Fecha de Presentación: 19/07/2019		



ETAPA N°8


-

PLANIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN LEAN MANUFACTURING

	Proyecto Final	Etapas: PP – Lean Manufacturing	Nº: 8
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
	Fecha de Presentación: 19/07/2019		

Índice

Conclusiones.....	88
Objetivo	89
Planificación de la Producción	90
Determinación de capacidad necesaria.....	100
Horas requeridas de máquinas y equipos	100
Necesidad de máquinas y equipos para años posteriores	102
Dimensionamiento de MOD	103
Política de stock.....	104
Matriz ABC	104
Lote optimo	106
Lean Manufacturing	108
Metodología 5S ¹	108
5S aplicado al proceso productivo	109
Jidoka ²	111
Jidoka aplicado al proceso productivo	112
Heijunka ³	115
Heijunka aplicado al proceso productivo	115
Bibliografía.....	118

	Proyecto Final	Etapas: PP – Lean Manufacturing	Nº: 8
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
	Fecha de Presentación: 19/07/2019		


Conclusiones

Presentamos una gran capacidad ociosa de producción, ya que podemos cubrir la demanda proyectada sin la necesidad de utilizar más de un turno de producción de 8 horas. Esto nos brinda una ventaja en cuanto a la posibilidad de que se dispare la demanda indiscriminadamente, escenario que ninguno de los especialistas consideró posible durante el estudio de la demanda. Por dicha razón, tomamos la decisión de realizar un plan de producción de persecución, donde iremos mes a mes viendo cómo se comporta la demanda de los clientes.

Además decidimos mantener la mano de obra durante todo el período, tampoco será necesario contratar, puesto que la fabricación del lavavajillas y su variación se ve cubierta con la misma cantidad de empleados; la acción de despedir y contratar implicaría incurrir en costos innecesarios.

A partir de una matriz ABC, definimos que las calderas y las placas de acero inoxidable son la materia prima más importante ya que representan un 80 % de los costos de insumos, por lo tanto calculamos el lote óptimo para gestionar estratégicamente sus compras.

Por otra parte, con el apoyo de las técnicas de Lean Manufacturing seleccionadas (5S, JIDOKA, HEIJUNKA), bajaremos los desperdicios que se pudieran encontrar en planta, apuntando a desarrollar una cultura de mejora continua dentro de la empresa

	Proyecto Final	Etapas: PP – Lean Manufacturing	Nº: 8
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
	Fecha de Presentación: 19/07/2019		

Objetivo

Determinar la capacidad de la planta, para saber con lo que contamos a la hora de producir, y si estamos listos para soportar una posible alta en la demanda que no se consideró en etapas anteriores.

Se planteará la elección del mejor plan de producción. Para elegir la alternativa que más se ajuste a nuestra empresa, se verán diferentes variables que puedan inclinar nuestra decisión por alguna de las tres posibles.

Definir una política de stock con el fin de obtener el lote óptimo de la materia prima crítica en el proceso productivo.

A su vez, para llegar a la optimización de la planta y eliminar la MUDA, se plantearán diferentes técnicas de Lean Manufacturing para el proceso productivo, como:

- 5S
- Jidoka
- Heijunka

Planificación de la Producción

Para realizar la planificación de la producción, partimos de la demanda estimada para los próximos 5 años que hemos calculado en etapas anteriores.

AÑO	DEMANDA NACIONAL	DEMANDA MERCOSUR	TOTAL
2020	939	350	1289
2021	1121	369	1490
2022	1319	391	1710
2023	1534	417	1951
2024	1653	446	2099


Luego proseguimos realizando los tres tipos de planes de producción para el primer año que estimamos de demanda, para ver cuál arroja menores costos de inventario y así poder continuar con los planes de producción para los años siguientes. Mediante este método, es necesario dividir al primer año en sus respectivos meses, por lo tanto, hemos decidido dividir la demanda equitativamente ya que no es un producto estacionario.

Por esta razón, el primer año tenemos una demanda total (demanda nacional más demanda Mercosur) de 1289 unidades, que, dividida en los 12 meses del año, nos da una demanda mensual de 107, 41 unidades, redondeando, terminamos obteniendo una demanda mensual de 108 unidades. Este mismo procedimiento lo utilizaremos para el cálculo de la demanda mensual para los años siguientes (del 2021 al 2024).

Con estos valores de demanda ya podemos seguir con la elaboración de los distintos planes de producción tales como:

- Plan de nivel
- Plan de persecución
- Combinado

Con respecto al costo de mano de obra podemos decir que la planta cuenta con 3 empleados que trabajan 8 horas por día y que tienen la capacidad de realizar 2 lavavajillas

	Proyecto Final	Etapas: PP – Lean Manufacturing	Nº: 8
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
	Fecha de Presentación: 19/07/2019		

diarios cada uno a un costo de \$35000 bruto por mes, además, tenemos los siguientes costos:

- Costo de contratar: \$6000
- Costo de despedir: \$45000
- Costo por hora extra: \$375
- Costo de hora normal de mano de obra: \$187,5
- Costo de mantenimiento de inventario por unidad: \$115

- Satisfacer la demanda con acumulación de inventario (también llamado “a nivel”)

AÑO	DÍAS LAB.	RITMO	PRODUCCIÓN	DEMANDA	II	IF	DIF INV. (IF-II)	INV. PROM.
Enero	20	6	120	108	0	12	12	6
Febrero	19	6	114	108	12	18	6	3
Marzo	21	6	126	108	18	36	18	9
Abril	21	6	126	108	36	54	18	9
Mayo	21	6	126	108	54	72	18	9
Junio	21	6	126	108	72	90	18	9
Julio	21	6	126	108	90	108	18	9
Agosto	22	6	132	108	108	132	24	12
Septiembre	22	6	132	108	132	156	24	12
Octubre	20	6	120	108	156	168	12	6
Noviembre	21	6	126	108	168	186	18	9
Diciembre	21	6	126	108	186	204	18	9



Proyecto Final	Etapa: PP – Lean Manufacturing	Nº: 8
Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
Fecha de Presentación: 19/07/2019		

Nro operario	Cant. Horas extras	Costo de Mano de obra	Costo contratar	Costo despido	Costo hs extras	Costo de inventario	Total
3	0	\$ 105.000	0	0	0	\$ 1.380	\$ 106.380
3	0	\$ 105.000	0	0	0	\$ 2.070	\$ 107.070
3	0	\$ 105.000	0	0	0	\$ 4.140	\$ 109.140
3	0	\$ 105.000	0	0	0	\$ 6.210	\$ 111.210
3	0	\$ 105.000	0	0	0	\$ 8.280	\$ 113.280
3	0	\$ 105.000	0	0	0	\$ 10.350	\$ 115.350
3	0	\$ 105.000	0	0	0	\$ 12.420	\$ 117.420
3	0	\$ 105.000	0	0	0	\$ 15.180	\$ 120.180
3	0	\$ 105.000	0	0	0	\$ 17.940	\$ 122.940
3	0	\$ 105.000	0	0	0	\$ 19.320	\$ 124.320
3	0	\$ 105.000	0	0	0	\$ 21.390	\$ 126.390
3	0	\$ 105.000	0	0	0	\$ 23.460	\$ 128.460
TOTAL	-	\$ 1.260.000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 142.140	\$ 1.402.140

Para este plan, notamos que tenemos un ritmo promedio de producción de 6 unidades por día, lo que arroja a fin de año un inventario final de **204 unidades** con un costo de \$1.402.140

- Satisfacer la demanda con inventario mínimo (también llamado “persecución de la demanda”)

AÑO	DÍAS LAB.	RITMO	PRODUCCIÓN	DEMANDA	II	IF	DIF INV. (IF-II)	INV. PROM.
Enero	20	6	120	108	0	12	12	6
Febrero	19	5	95	108	12	-1	-13	-6,5
Marzo	21	6	126	108	-1	17	18	9
Abril	21	5	105	108	17	14	-3	-1,5
Mayo	21	5	105	108	14	11	-3	-1,5
Junio	21	5	105	108	11	8	-3	-1,5
Julio	21	5	105	108	8	5	-3	-1,5
Agosto	22	5	110	108	5	7	2	1
Septiembre	22	5	110	108	7	9	2	1
Octubre	20	5	100	108	9	1	-8	-4
Noviembre	21	6	126	108	1	19	18	9
Diciembre	21	5	105	108	19	16	-3	-1,5



Proyecto Final	Etapas: PP – Lean Manufacturing	Nº: 8
Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
Fecha de Presentación: 19/07/2019		

Cantidad de operarios	Cant. Horas extras	Costo de Mano de obra	Costo contratar	Costo despido	Costo hs extras	Costo de inventario	Total
3	0	\$ 105.000	0	0	\$ -	\$ 1.380	\$ 106.380
2	38	\$ 70.000	0	\$ 45.000	\$ 14.250	\$ -	\$ 129.250
3	0	\$ 105.000	\$ 6.000	0	\$ -	\$ 1.955	\$ 112.955
2	42	\$ 70.000	0	\$ 45.000	\$ 15.750	\$ 1.610	\$ 132.360
2	42	\$ 70.000	0	0	\$ 15.750	\$ 1.265	\$ 87.015
2	42	\$ 70.000	0	0	\$ 15.750	\$ 920	\$ 86.670
2	42	\$ 70.000	0	0	\$ 15.750	\$ 575	\$ 86.325
2	44	\$ 70.000	0	0	\$ 16.500	\$ 805	\$ 87.305
2	44	\$ 70.000	0	0	\$ 16.500	\$ 1.035	\$ 87.535
2	40	\$ 70.000	0	0	\$ 15.000	\$ 115	\$ 85.115
3	0	\$ 105.000	\$ 6.000	0	\$ -	\$ 2.185	\$ 113.185
2	42	\$ 70.000	0	\$ 45.000	\$ 15.750	\$ 1.840	\$ 132.590
TOTAL	376	\$ 945.000	\$ 12.000	\$ 135.000	\$ 141.000	\$ 13.685	\$ 1.246.685

Mediante este plan, vemos que el ritmo de producción es menor al anterior plan, de casi 5 unidades por día y al terminar el año, tenemos un inventario final de 16 unidades y con un costo de \$1.246.685.

- Combinado (o intermedio)

AÑO	DÍAS LAB.	RITMO	PRODUCCIÓN	DEMANDA	II	IF	DIF INV. (IF-II)	INV. PROM.
Enero	20	6	120	108	0	12	12	6
Febrero	19	6	114	108	12	18	6	3
Marzo	21	6	126	108	18	36	18	9
Abril	21	5	105	108	36	33	-3	-1,5
Mayo	21	5	105	108	33	30	-3	-1,5
Junio	21	5	105	108	30	27	-3	-1,5
Julio	21	5	105	108	27	24	-3	-1,5
Agosto	22	5	110	108	24	26	2	1
Septiembre	22	5	110	108	26	28	2	1
Octubre	20	5	100	108	28	20	-8	-4
Noviembre	21	5	105	108	20	17	-3	-1,5
Diciembre	21	5	105	108	17	14	-3	-1,5



Proyecto Final	Etapas: PP – Lean Manufacturing	Nº: 8
Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
Fecha de Presentación: 19/07/2019		

Nro operario	Cant. Horas extras	Costo de Mano de obra	Costo contratar	Costo despido	Costo hs extras	Costo de inventario	Total
3	0	\$ 105.000	0	0	\$ -	\$ 1.380	\$ 106.380
3	0	\$ 105.000	0	0	\$ -	\$ 2.070	\$ 107.070
3	0	\$ 105.000	0	0	\$ -	\$ 4.140	\$ 109.140
2	42	\$ 70.000	0	\$ 45.000	\$ 15.750	\$ 3.795	\$ 134.545
2	42	\$ 70.000	0	0	\$ 15.750	\$ 3.450	\$ 89.200
2	42	\$ 70.000	0	0	\$ 15.750	\$ 3.105	\$ 88.855
2	42	\$ 70.000	0	0	\$ 15.750	\$ 2.760	\$ 88.510
2	44	\$ 70.000	0	0	\$ 16.500	\$ 2.990	\$ 89.490
2	44	\$ 70.000	0	0	\$ 16.500	\$ 3.220	\$ 89.720
2	40	\$ 70.000	0	0	\$ 15.000	\$ 2.300	\$ 87.300
2	42	\$ 70.000	0	0	\$ 15.750	\$ 1.955	\$ 87.705
2	42	\$ 70.000	0	0	\$ 15.750	\$ 1.610	\$ 87.360
TOTAL	380	\$ 945.000	\$ -	\$ 45.000	\$ 142.500	\$ 32.775	\$ 1.165.275

En este plan, el año lo dividimos en trimestres y en el transcurso de este se produce lo mismo, al pasar al siguiente trimestre, se analiza si se continua con el mismo nivel de manufactura o se ajusta el ritmo de producción. Para este caso, nos arroja un inventario final de **14 unidades** al terminar el año con un costo de \$1.165.275.

Al comparar los tres planes de producción, el primero lo descartamos porque tenemos un alto nivel de inventario final, lo que genera un alto costo de inventario en comparación con los otros dos métodos.

Los otros dos planes de producción son muy parecidos, tienen una diferencia de 2 unidades al terminar el año y diferencia de 7 % en sus costos, por lo tanto, decidimos proseguir con el plan de persecución de la demanda porque nos permite ir ajustando mes a mes el nivel de producción necesario para cubrir nuestra demanda y mantener el inventario al mínimo.

Una vez definido el plan de producción para los años siguientes, proseguimos a realizar los planes de producción correspondientes.

Como hemos mencionado antes, dividimos la demanda anual en 12 meses, debido a que no es un producto estacionario.



Proyecto Final	Etapa: PP – Lean Manufacturing	Nº: 8
Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
Fecha de Presentación: 19/07/2019		

Demanda anual para el 2021:

1490

AÑO	DÍAS LAB.	RITMO	PRODUCCIÓN	DEMANDA	II	IF	DIF INV. (IF-II)	INV. PROM.
Enero	20	6	120	125	16	11	-5	-2,5
Febrero	19	6	114	125	11	0	-11	-5,5
Marzo	21	6	126	125	0	1	1	0,5
Abril	21	6	126	125	1	2	1	0,5
Mayo	21	6	126	125	2	3	1	0,5
Junio	21	6	126	125	3	4	1	0,5
Julio	21	6	126	125	4	5	1	0,5
Agosto	22	6	132	125	5	12	7	3,5
Septiembre	22	6	132	125	12	19	7	3,5
Octubre	20	6	120	125	19	14	-5	-2,5
Noviembre	21	6	126	125	14	15	1	0,5
Diciembre	21	6	126	125	15	16	1	0,5

Nro operario	Cant. Horas extras	Costo de Mano de obra	Costo contratar	Costo despido	Costo hs extras	Costo de inventario	Total
3	0	\$ 105.000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 1.265	\$ 106.265
2	38	\$ 70.000	\$ -	\$ 45.000	\$ 14.250	\$ -	\$ 129.250
3	21	\$ 105.000	\$ 6.000	\$ -	\$ 7.875	\$ 115	\$ 118.990
3	21	\$ 105.000	\$ -	\$ -	\$ 7.875	\$ 230	\$ 113.105
3	21	\$ 105.000	\$ -	\$ -	\$ 7.875	\$ 345	\$ 113.220
3	21	\$ 105.000	\$ -	\$ -	\$ 7.875	\$ 460	\$ 113.335
3	21	\$ 105.000	\$ -	\$ -	\$ 7.875	\$ 575	\$ 113.450
3	22	\$ 105.000	\$ -	\$ -	\$ 8.250	\$ 1.380	\$ 114.630
3	22	\$ 105.000	\$ -	\$ -	\$ 8.250	\$ 2.185	\$ 115.435
3	0	\$ 105.000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 1.610	\$ 106.610
3	21	\$ 105.000	\$ -	\$ -	\$ 7.875	\$ 1.725	\$ 114.600
3	21	\$ 105.000	\$ -	\$ -	\$ 7.875	\$ 1.840	\$ 114.715
TOTAL	\$ 229	\$ 1.225.000	\$ 6.000	\$ 45.000	\$ 85.875	\$ 11.730	\$ 1.373.605



Proyecto Final	Etapas: PP – Lean Manufacturing	Nº: 8
Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
Fecha de Presentación: 19/07/2019		

Demanda anual para el 2022:

1710

AÑO	DÍAS LAB.	RITMO	PRODUCCIÓN	DEMANDA	II	IF	DIF INV. (IF-II)	INV. PROM.
Enero	20	7	140	143	16	13	-3	-1,5
Febrero	19	7	133	143	13	3	-10	-5
Marzo	21	7	147	143	3	7	4	2
Abril	21	7	147	143	7	11	4	2
Mayo	21	7	147	143	11	15	4	2
Junio	21	7	147	143	15	19	4	2
Julio	21	6	126	143	19	2	-17	-8,5
Agosto	22	7	154	143	2	13	11	5,5
Septiembre	22	6	132	143	13	2	-11	-5,5
Octubre	20	7	140	143	2	-1	-3	-1,5
Noviembre	21	7	147	143	-1	3	4	2
Diciembre	21	7	147	143	3	7	4	2

Nro operario	Cant. Horas extras	Costo de Mano de obra	Costo contratar	Costo despido	Costo hs extras	Costo de inventario	Total
3	20	\$ 105.000	\$ -	\$ -	\$ 7.500	\$ 1.495	\$ 113.995
3	19	\$ 105.000	\$ -	\$ -	\$ 7.125	\$ 345	\$ 112.470
3	21	\$ 105.000	\$ -	\$ -	\$ 7.875	\$ 805	\$ 113.680
3	21	\$ 105.000	\$ -	\$ -	\$ 7.875	\$ 1.265	\$ 114.140
3	21	\$ 105.000	\$ -	\$ -	\$ 7.875	\$ 1.725	\$ 114.600
3	21	\$ 105.000	\$ -	\$ -	\$ 7.875	\$ 2.185	\$ 115.060
3	21	\$ 105.000	\$ -	\$ -	\$ 7.875	\$ 230	\$ 113.105
3	22	\$ 105.000	\$ -	\$ -	\$ 8.250	\$ 1.495	\$ 114.745
3	22	\$ 105.000	\$ -	\$ -	\$ 8.250	\$ 230	\$ 113.480
3	20	\$ 105.000	\$ -	\$ -	\$ 7.500	\$ -	\$ 112.500
3	21	\$ 105.000	\$ -	\$ -	\$ 7.875	\$ 345	\$ 113.220
3	21	\$ 105.000	\$ -	\$ -	\$ 7.875	\$ 805	\$ 113.680
TOTAL	\$ 250	\$ 1.260.000	\$ -	\$ -	\$ 93.750	\$ 10.925	\$ 1.364.675



Proyecto Final	Etapas: PP – Lean Manufacturing	Nº: 8
Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
Fecha de Presentación: 19/07/2019		

Demanda anual para el 2023:

1951

AÑO	DÍAS LAB.	RITMO	PRODUCCIÓN	DEMANDA	II	IF	DIF INV. (IF-II)	INV. PROM.
Enero	20	8	160	163	7	4	-3	-1,5
Febrero	19	9	171	163	4	12	8	4
Marzo	21	8	168	163	12	17	5	2,5
Abril	21	7	147	163	17	1	-16	-8
Mayo	21	8	168	163	1	6	5	2,5
Junio	21	8	168	163	6	11	5	2,5
Julio	21	8	168	163	11	16	5	2,5
Agosto	22	7	154	163	16	7	-9	-4,5
Septiembre	22	8	176	163	7	20	13	6,5
Octubre	20	8	160	163	20	17	-3	-1,5
Noviembre	21	7	147	163	17	1	-16	-8
Diciembre	21	8	168	163	1	6	5	2,5

Nro operario	Cant. Horas extras	Costo de Mano de obra	Costo contratar	Costo despido	Costo hs extras	Costo de inventario	Total
4	0	\$ 140.000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 460	\$ 140.460
4	19	\$ 140.000	\$ -	\$ -	\$ 7.125	\$ 1.380	\$ 148.505
4	21	\$ 140.000	\$ -	\$ -	\$ 7.875	\$ 1.955	\$ 149.830
4	0	\$ 140.000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 115	\$ 140.115
4	21	\$ 140.000	\$ -	\$ -	\$ 7.875	\$ 690	\$ 148.565
4	21	\$ 140.000	\$ -	\$ -	\$ 7.875	\$ 1.265	\$ 149.140
4	21	\$ 140.000	\$ -	\$ -	\$ 7.875	\$ 1.840	\$ 149.715
4	0	\$ 140.000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 805	\$ 140.805
4	22	\$ 140.000	\$ -	\$ -	\$ 8.250	\$ 2.300	\$ 150.550
4	0	\$ 140.000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 1.955	\$ 141.955
4	0	\$ 140.000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 115	\$ 140.115
4	21	\$ 140.000	\$ -	\$ -	\$ 7.875	\$ 690	\$ 148.565
TOTAL	\$ 146	\$ 1.680.000	\$ -	\$ -	\$ 54.750	\$ 13.570	\$ 1.748.320




Proyecto Final	Etapa: PP – Lean Manufacturing	Nº: 8
Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
Fecha de Presentación: 19/07/2019		

Demanda anual para el 2024

2099

AÑO	DÍAS LAB.	RITMO	PRODUCCIÓN	DEMANDA	II	IF	DIF INV. (IF-II)	INV. PROM.
Enero	20	9	180	175	6	11	5	2,5
Febrero	19	9	171	175	11	7	-4	-2
Marzo	21	8	168	175	7	0	-7	-3,5
Abril	21	9	189	175	0	14	14	7
Mayo	21	9	189	175	14	28	14	7
Junio	21	7	147	175	28	0	-28	-14
Julio	21	9	189	175	0	14	14	7
Agosto	22	8	176	175	14	15	1	0,5
Septiembre	22	8	176	175	15	16	1	0,5
Octubre	20	8	160	175	16	1	-15	-7,5
Noviembre	21	9	189	175	1	15	14	7
Diciembre	21	8	168	175	15	8	-7	-3,5

Nro operario	Cant. Horas extras	Costo de Mano de obra	Costo contratar	Costo despido	Costo hs extras	Costo de inventario	Total
4	20	\$ 140.000	\$ -	\$ -	\$ 7.500	\$ 1.265	\$ 148.765
4	19	\$ 140.000	\$ -	\$ -	\$ 7.125	\$ 805	\$ 147.930
4	21	\$ 140.000	\$ -	\$ -	\$ 7.875	\$ -	\$ 147.875
4	21	\$ 140.000	\$ -	\$ -	\$ 7.875	\$ 1.610	\$ 149.485
4	21	\$ 140.000	\$ -	\$ -	\$ 7.875	\$ 3.220	\$ 151.095
4	0	\$ 140.000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 140.000
4	21	\$ 140.000	\$ -	\$ -	\$ 7.875	\$ 1.610	\$ 149.485
4	22	\$ 140.000	\$ -	\$ -	\$ 8.250	\$ 1.725	\$ 149.975
4	22	\$ 140.000	\$ -	\$ -	\$ 8.250	\$ 1.840	\$ 150.090
4	0	\$ 140.000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 115	\$ 140.115
4	21	\$ 140.000	\$ -	\$ -	\$ 7.875	\$ 1.725	\$ 149.600
4	21	\$ 140.000	\$ -	\$ -	\$ 7.875	\$ 920	\$ 148.795
TOTAL	\$ 209	\$ 1.680.000	\$ -	\$ -	\$ 78.375	\$ 14.835	\$ 1.773.210

	Proyecto Final	Etapas: PP – Lean Manufacturing	Nº: 8
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
	Fecha de Presentación: 19/07/2019		

A modo de resumen, tenemos los siguientes costos para los próximos 5 años y gracias a esto podremos estimar los costos relacionados con la hora hombre normal y horas extras necesaria para cumplir con la demanda estimada en el estudio de mercado, también vemos el impacto que tiene mantener un bajo nivel de inventario a través de los años.

AÑO	COSTO TOTAL
2020	\$ 1.246.685
2021	\$ 1.373.605
2022	\$ 1.364.675
2023	\$ 1.748.320
2024	\$ 1.773.210
TOTAL	\$ 7.506.495



Proyecto Final	Etapas: PP – Lean Manufacturing	N°: 8
Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
Fecha de Presentación: 19/07/2019		

Determinación de capacidad necesaria

Horas requeridas de máquinas y equipos

A continuación, se presenta la cantidad de horas que las maquinas deben estar en funcionamiento para cumplir la producción del primer periodo (2020) para lograr satisfacer a la demanda.

Pieza	Produccion anual	Op N°	MOD Cant.	t (min)	P*t (hr)	Cortadora 1	Cortadora 2	Dobladora	Agujereadora	Soldadora		
PIEZAS GRANDES	1289	Frente	Cortado	1	6,50	139,64	139,64	-	-	-	-	
			Doblado	1	0,67	14,39	-	-	14,39	-	-	
			Agujereado	1	0,33	5,38	-	-	-	5,38	-	
		TOTALES	-	7,50	159,42	139,64	0,00	14,39	5,38	0,00		
		Soportes	Cortado	1	6,50	139,64	139,64	-	-	-	-	-
			Doblado	1	0,67	14,39	-	-	14,39	-	-	
			Agujereado	1	0,33	7,09	-	-	-	7,09	-	
		TOTALES	-	7,50	161,13	139,64	0,00	14,39	7,09	0,00		
		Estructura	Cortado	1	6,50	139,64	-	139,64	-	-	-	-
			Doblado	1	0,67	14,39	-	-	14,39	-	-	
			Soldado	1	1,00	21,48	-	-	-	-	21,48	
			TOTALES	-	7,50	175,52	0,00	139,64	14,39	0,00	21,48	
	Caños	Cortado	1	6,50	139,64	139,64	-	-	-	-	-	
		Doblado	1	0,67	14,39	-	-	14,39	-	-		
		Agujereado	1	0,33	7,09	-	-	-	7,09	-		
		TOTALES	-	7,50	161,13	139,64	0,00	14,39	7,09	0,00		
ENCAJE DE CALDERA	1289	Tornillos M8	Agujereado	1	1,00	21,48	-	-	-	21,48	-	
			TOTALES	-	-	21,48	0,00	0,00	0,00	21,48	0,00	
	Arandelas M8	Agujereado	1	1,00	21,48	-	-	-	21,48	-		
		TOTALES	-	-	21,48	0,00	0,00	0,00	21,48	0,00		
	Tuercas M8	Agujereado	1	1,00	21,48	-	-	-	21,48	-		
TOTALES	-	-	21,48	0,00	0,00	0,00	21,48	0,00				



Proyecto Final	Etapa: PP – Lean Manufacturing	N°: 8
Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
Fecha de Presentación: 19/07/2019		

En resumen, la capacidad necesaria para cada máquina es:

	Cortadora 1	Cortadora 2	Dobladora	Agujereadora	Soldadora
Frente	139,64	0,00	14,39	5,38	0,00
Soportes	139,64	0,00	14,39	7,09	0,00
Estructura	0,00	139,64	14,39	0,00	21,48
Caños	139,64	0,00	14,39	7,09	0,00
Tornillos M8	0	0	0	21,48	0
Arandelas M8	0	0	0	21,48	0
Tuercas M8	0	0	0	21,48	0
Total	418,93	139,64	57,58	84,01	21,48

Para los cálculos de capacidad se consideraron 220 días hábiles y un coeficiente de seguridad de 0.85 ya que creemos que son actividades que implican un gran riesgo para el trabajador.

		Cortadora 1	Cortadora 2	Dobladora	Agujereadora	Soldadora
Datos	TP (min)	19,5	6,5	2,01	4,32	0,33
	Unidades diarias	4	4	4	4	4
	Unidades anuales	979	979	979	979	979
	T.preparacion	3	3	1	1	1
	Coef.de seguridad	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
Calculos de capacidades	NECESARIA ANUAL (Hr)	418,93	139,64	57,58	84,01	21,48
	DISPONIBLE (Hr)	1760	1760	1760	1760	1760
	EFFECTIVA (HR)	1496	1496	1496	1496	1496



Proyecto Final	Etapa: PP – Lean Manufacturing	Nº: 8
Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
Fecha de Presentación: 19/07/2019		

Necesidad de máquinas y equipos para años posteriores

Debido al aumento de producción que se planea para los años posteriores es necesario considerar un aumento de la cantidad de horas necesarias de funcionamiento de cada máquina y equipo tal como se muestra en el siguiente gráfico:

Produccion anual	Año	Consideraciones	Cortadora 1	Cortadora 2	Dobladora	Agujereadora	Soldadora
1289	2020	Necesaria (Hr)	419	140	58	84	21
		Efectiva (Hr)	1496	1496	1496	1496	1496
		Cant. Maquinas necesarias	1	1	1	1	1
1490	2021	Necesaria	484	161	67	97	25
		Efectiva	1496	1496	1496	1496	1496
		Cant. Maquinas necesarias	1	1	1	1	1
1710	2022	Necesaria	556	185	76	111	29
		Efectiva	1496	1496	1496	1496	1496
		Cant. Maquinas necesarias	1	1	1	1	1
1951	2023	Necesaria	634	211	87	127	33
		Efectiva	1496	1496	1496	1496	1496
		Cant. Maquinas necesarias	1	1	1	1	1
2099	2024	Necesaria	682	227	94	137	35
		Efectiva	1496	1496	1496	1496	1496
		Cant. Maquinas necesarias	1	1	1	1	1



Proyecto Final	Etapa: PP – Lean Manufacturing	N°: 8
Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
Fecha de Presentación: 19/07/2019		

Dimensionamiento de MOD

Para el dimensionamiento de la MOD se tomó en cuenta los procesos necesarios para la fabricación de piezas grandes por ej: Frente, soporte, estructura y caños como también los elementos necesarios para el encaje de la caldera tales como tornillos M8, arandelas M8, tuercas M8, y todas sus operaciones intermedias como por ej.: aplicación del aislante.

Produccion anual		Op N°	MOD Cant.	t (min)	P*t (hr)	Cortadora 1	Cortadora 2	Dobladora	Agujereadora	Soldadora	Mano de obra
Frente	1289	Cortado	1	6,50	139,64	139,64	-	-	-	-	-
		Doblado	1	0,67	14,39	-	-	14,39	-	-	-
		Agujereado	1	0,33	5,38	-	-	-	5,38	-	-
		Manual	1	12,48	203,63	-	-	-	-	-	203,63
		TOTALES	-	7,50	159,42	139,64	0,00	14,39	5,38	0,00	203,63
Soportes	1289	Cortado	1	6,50	139,64	139,64	-	-	-	-	-
		Doblado	1	0,67	14,39	-	-	14,39	-	-	-
		Agujereado	1	0,33	7,09	-	-	-	7,09	-	-
		Manual	1	2,08	4,33	-	-	-	-	-	4,33
		TOTALES	-	7,50	161,13	139,64	0,00	14,39	7,09	0,00	4,33
Estructura	1289	Cortado	1	6,50	139,64	-	139,64	-	-	-	-
		Doblado	1	0,67	14,39	-	-	14,39	-	-	-
		Soldado	1	1,00	21,48	-	-	-	-	21,48	-
		Manual	1	5,37	115,37	-	-	-	-	-	115,37
		TOTALES	-	7,50	175,52	0,00	139,64	14,39	0,00	21,48	115,37
Caños	1289	Cortado	1	6,50	139,64	139,64	-	-	-	-	-
		Doblado	1	0,67	14,39	-	-	14,39	-	-	-
		Agujereado	1	0,33	7,09	-	-	-	7,09	-	-
		Manual	1	2,70	58,01	-	-	-	-	-	58,01
		TOTALES	-	7,50	161,13	139,64	0,00	14,39	7,09	0,00	58,01
Tornillos M8	1289	Agujereado	1	1,00	21,48	-	-	-	21,48	-	-
		Manual	1	13,70	294,32	-	-	-	-	-	294,32
		TOTALES	-	-	21,48	0,00	0,00	0,00	21,48	0,00	294,32
Arandelas M8	1289	Agujereado	1	1,00	21,48	-	-	-	21,48	-	-
		Manual	1	13,70	294,32	-	-	-	-	-	294,32
		TOTALES	-	-	21,48	0,00	0,00	0,00	21,48	0,00	294,32
Tuercas M8	1289	Agujereado	1	1,00	21,48	-	-	-	21,48	-	-
		Manual	1	13,70	294,32	-	-	-	-	-	294,32
		TOTALES	-	-	21,48	0,00	0,00	0,00	21,48	0,00	294,32



Proyecto Final	Etapa: PP – Lean Manufacturing	Nº: 8
Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
Fecha de Presentación: 19/07/2019		

Política de stock

Con respecto al stock, los productos más importantes para la fabricación del lavavajillas es la caldera y las chapas de acero inoxidable ya que representan los costos más importantes (\$31.500 y \$20.000 respectivamente).

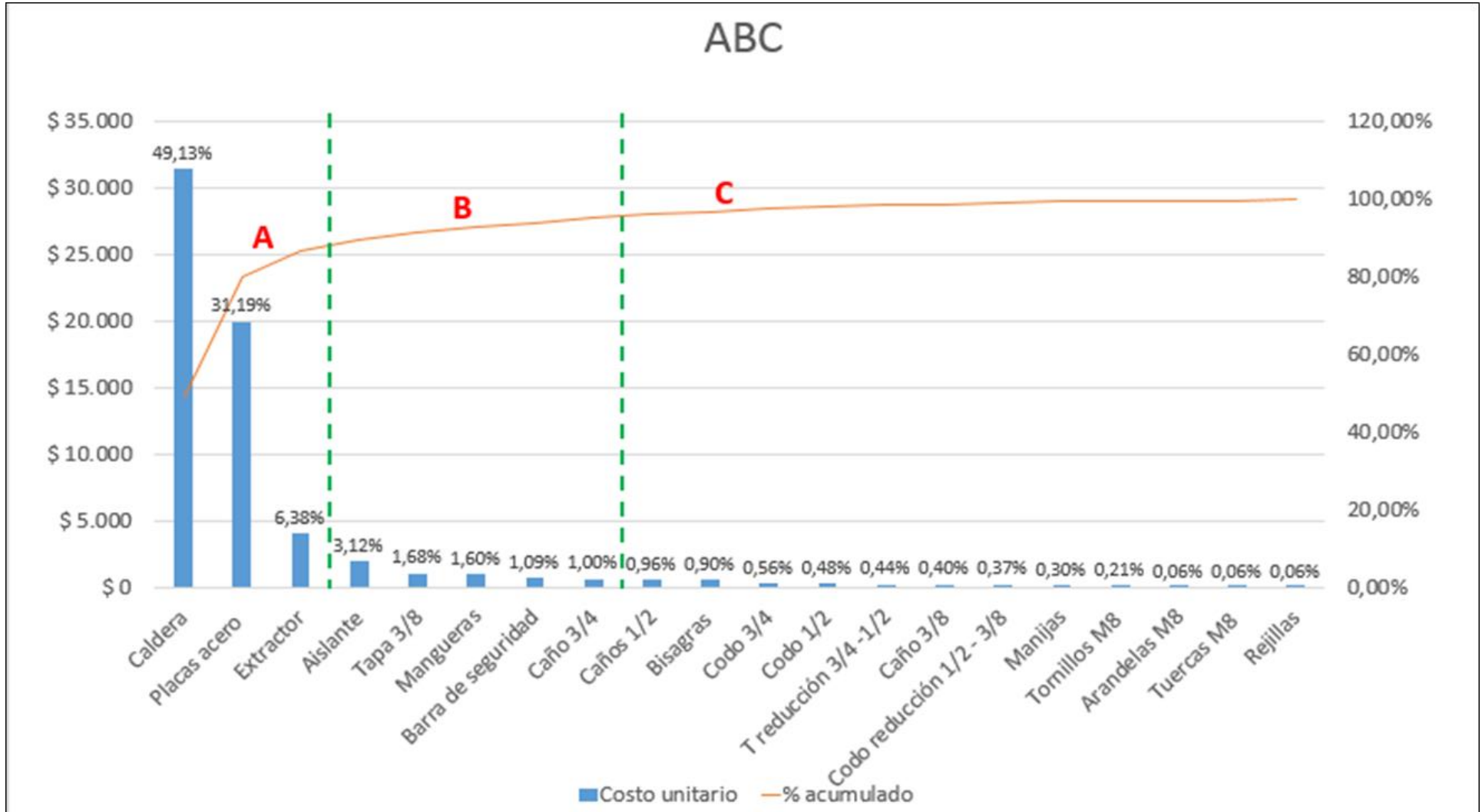
Matriz ABC

Por otra parte, se calculó el método de costeo ABC considerando la cantidad de materiales necesarios para la producción de 1 lavavajillas, como también de los necesarios para la producción de 939 de ellos para el primer periodo, tal como muestra el siguiente gráfico:

Descripción	Material	Costo	Costo por 939 unidades	% con respecto al total	% acumulado	
Caldera	-	\$ 31.500,0	\$ 29.578.500,0	49,13%	49,13%	A
Placas de acero	Acero inoxidable	\$ 20.000,0	\$ 18.780.000,0	31,19%	80,33%	
Extractor	-	\$ 4.090,0	\$ 3.840.510,0	6,38%	86,71%	
Aislante	Espuma de poliuretano HD	\$ 2.000,0	\$ 1.878.000,0	3,12%	89,82%	B
Tapa 3/8"	Acero inoxidable Schedule 13	\$ 1.080,0	\$ 1.014.120,0	1,68%	91,51%	
Mangueras	Goma de nitrilo butadieno	\$ 1.026,0	\$ 963.414,0	1,60%	93,11%	
Barra de seguridad	Acero inoxidable	\$ 700,0	\$ 657.300,0	1,09%	94,20%	C
Caño 3/4"	Acero inoxidable Schedule 6	\$ 640,5	\$ 601.429,5	1,00%	95,20%	
Caños 1/2"	Acero inoxidable Schedule 9	\$ 612,3	\$ 574.992,0	0,96%	96,16%	
Bisagras	Acero inoxidable	\$ 580,0	\$ 544.620,0	0,90%	97,06%	
Codo 3/4"	Acero inoxidable Schedule 7	\$ 357,0	\$ 335.223,0	0,56%	97,62%	
Codo 1/2"	Acero inoxidable Schedule 10	\$ 305,0	\$ 286.395,0	0,48%	98,09%	
T reducción 3/4" -1/2"	Acero inoxidable Schedule 8	\$ 280,0	\$ 262.920,0	0,44%	98,53%	
Caño 3/8"	Acero inoxidable Schedule 12	\$ 259,0	\$ 243.201,0	0,40%	98,93%	
Codo reducción 1/2" - 3/8"	Acero inoxidable Schedule 11	\$ 237,0	\$ 222.543,0	0,37%	99,30%	
Manijas	Acero inoxidable	\$ 192,0	\$ 180.288,0	0,30%	99,60%	
Tornillos M8	Acero inoxidable	\$ 135,0	\$ 126.765,0	0,21%	99,81%	
Arandelas M8	Acero inoxidable	\$ 40,0	\$ 37.560,0	0,06%	99,88%	
Tuercas M8	Acero inoxidable	\$ 40,0	\$ 37.560,0	0,06%	99,94%	
Rejillas	Acero galvanizado	\$ 40,0	\$ 37.560,0	0,06%	100,00%	
TOTAL		\$ 64.113,8	\$ 60.202.900,5	100,00%		



Proyecto Final	Etapa: PP – Lean Manufacturing	N°: 8
Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
Fecha de Presentación: 19/07/2019		



Lote óptimo

El lote óptimo, es aquella cantidad que se debe pedir al proveedor para que los costos de mantenimiento sean iguales a los costos de pedido, para eso se utiliza la siguiente fórmula:

$$Q = \sqrt{\frac{2 \times Cp \times D}{Ch}}$$

Donde:

Cp: Costo de pedido

D: Demanda anual

Ch : Costo unitario anual de mantener el inventario

Por otra parte, consideramos realizar los cálculos de lote óptimo para la demanda del año 2020 utilizando aquellos productos que se encuentran en la categoría A de la matriz ABC para la fabricación del lavavajillas tales como:

- Caldera (\$31.500)
- Placas de acero (\$20.000)
- Extractor (\$4.090)

Caldera

$$Q = \sqrt{\frac{2 \times Cp \times D}{Ch}}$$

Costo de pedido :\$10000

Demanda anual: 939 unidades

Costo de mantener el inventario: \$500

$$Q = \sqrt{\frac{2 \times \$4500 \times 939}{\$500}}$$

Reemplazando los datos tenemos:

$$Q = \sqrt{\frac{2 \times \$10000 \times 939}{\$500}}$$

$$Q = 194 \text{ calderas}$$

Placas de acero

$$Q = \sqrt{\frac{2 \times Cp \times D}{Ch}}$$

Costo de pedido: \$2000

Demanda anual: 7512 m²

Costo de mantener el inventario: \$75

Reemplazando los datos tenemos:

$$Q = \sqrt{\frac{2 \times \$2000 \times 7512 \text{ m}^2}{\$75}}$$

$$Q = 633 \text{ m}^2 \text{ de chapas}$$

Extractor

$$Q = \sqrt{\frac{2 \times Cp \times D}{Ch}}$$

Costo de pedido: \$3000


Demanda anual: 939 unidades

Costo de mantener el inventario: \$1000

Reemplazando los datos tenemos:

$$Q = \sqrt{\frac{2 \times \$3000 \times 939}{\$1000}}$$

$$Q = 76 \text{ extractores}$$

	Proyecto Final	Etapas: PP – Lean Manufacturing	Nº: 8
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
Fecha de Presentación: 19/07/2019			

Lean Manufacturing


Las herramientas que utilizaremos para realizar el lean manufacturing son: 5 S (1er grupo de técnicas), Jidoka (2do grupo de técnicas) y Heijunka (3er grupo de técnicas) para tratar de optimizar en cuanto a funcionamiento y duración de todas las tareas presentes en nuestro proceso productivo explicado en la etapa 7.

Metodología 5S¹

La metodología de las 5S se creó en Toyota, en los años 60, y agrupa una serie de actividades que se desarrollan con el objetivo de crear condiciones de trabajo que permitan la ejecución de tareas de forma organizada, ordenada y limpia. Dichas condiciones se crean a través de reforzar los buenos hábitos de comportamiento e interacción social, creando un entorno de trabajo eficiente y productivo.

La metodología de las 5S es de origen japonés, y se denomina de tal manera ya que la primera letra del nombre de cada una de sus etapas es la letra s, de las cuales podemos nombrar:

1. **Clasificación u organización (Seiri):** Consiste en identificar la naturaleza de cada elemento, separar lo que realmente sirve de lo que no; identificar lo necesario de lo innecesario, sean herramientas, equipos, útiles o información.
2. **Orden (Seiton):** Consiste en disponer de un sitio adecuado para cada elemento que se ha considerado como necesario, disponer de sitios debidamente identificados para ubicar elementos que se emplean con poca frecuencia, utilizar la identificación visual e identificar la utilidad necesaria de cada elemento.
3. **Limpieza (Seiso):** Consiste en integrar la limpieza como parte del trabajo, eliminar fuentes de contaminación, asumir la limpieza como una actividad rutinaria.
4. **Estandarización (Seiketsu):** Consiste en mantener el grado de organización, orden y limpieza alcanzado en las tres primeras etapas a través de señalización, manuales, procedimientos y normas de apoyo, instruir a los colaboradores en el diseño de normas, utilizar evidencia visual acerca de cómo deben mantenerse las áreas, los equipos y las herramientas.

	Proyecto Final	Etapas: PP – Lean Manufacturing	Nº: 8
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
	Fecha de Presentación: 19/07/2019		

5. **Disciplina (Shitsuke):** Consiste en establecer una cultura de respeto por los estándares establecidos, y por los logros alcanzados en materia de organización, orden y limpieza, promover el hábito del autocontrol acerca de los principios restantes de la metodología, aprender haciendo, enseñar con el ejemplo, hacer visible los resultados de las 5s.

5S aplicado al proceso productivo

- **Clasificación:** En esta etapa podemos clasificar los siguientes elementos:
 - **Necesarios:** Cortadoras industriales de plasma por CNC, Cortadoras de caños de 1/8” a 1 3/8”, Dobladora-plegadora, Soldadoras inverter tig, Punzadoras, pistolas de calor, mascarillas protectora, guantes, cascos de seguridad, repuestos de herramientas, materia prima, dispositivos de medición (calibres, reglas y micrómetros).
 - **Innecesarios:** Productos defectuosos de diversa índole, ya sea de materia prima, producto en proceso o producto terminado, pallets dañados.
- **Orden:** Establecer un layout de planta que contemple los espacios de las cortadoras, soldadoras, punzadoras, pistolas de calor, dobladora tales como:
 - Ocupado por la maquinarias
 - Ingreso de materia prima
 - Salida de lavavajillas
 - Zona de mantenimiento de maquinaria
 - Área de operación (espacio ocupado por el personal para trabajar)
 - Área de herramientas con identificación visual correspondiente para aquellas que son indispensables para realizar un determinado trabajo.

Como también, debe contemplar aquellos espacios correspondientes al almacenamiento de chapas, cañerías, calderas, lavavajillas terminados, y elementos necesarios para efectuar el mantenimiento. En nuestro caso, cada uno de estos será almacenado específicamente en una zona de la planta por medio de pallets. Y por último, se debe establecer un área específica para la acumulación de desechos provenientes del proceso productivo (rebarbas de acero inoxidable).

Proyecto Final	Etapa: PP – Lean Manufacturing	Nº: 8
Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
Fecha de Presentación: 19/07/2019		

- **Limpieza:** Eliminar de inmediato todos los restos provenientes de cortes de acero inoxidable por medio de un dispositivo móvil (tacho para scrap sobre pallet) que permite llevar estos materiales hacia un lugar, con la finalidad de evitar posibles accidentes. Además, optamos por un programa de capacitación para todos los empleados de la planta que cuente con instrucciones claves para mantener la planta en condiciones óptimas.
- **Estandarización:** Esta etapa será dividida en 2 partes:
 - 1era parte (actividades orientadas al personal): Desarrollaremos un manual de instrucciones que contenga toda la información pertinente para mantener el orden y la limpieza, este manual le será explicado a cada operario por medio de capacitaciones obligatorias, y será evaluado al mismo mediante un examen escrito con opción múltiple con previo aviso.
 - 2da parte (actividades orientadas al proceso productivo): Colocar una indicación adhesiva en cada cortadora industrial , Cortadora de caños , Dobladora-plegadora, Soldadora inverter tig, Punzadora y pistola de calor de forma visual que explique las condiciones clave de cada máquina, por ejemplo: condiciones técnicas de las mismas, peligros y notificaciones de protección acerca de usos recomendados y elementos de protección personal, con la finalidad de evitar que la maquina se averíe y que el personal sufra algún tipo de accidente.
 - **Control:** Para esto, es necesario que al finalizar de cada turno de trabajo (8 hs) los responsables del proyecto corroboren que el personal que haya dejado los elementos necesarios, con el orden correspondiente y la limpieza adecuada, si esto no fuese así, el personal de planta correspondiente debe ser capacitado o sancionado según corresponda. Además, al finalizar cada mes es necesario mostrarle los beneficios obtenidos debido a la implementación de esta herramienta.




Proyecto Final	Etapa: PP – Lean Manufacturing	Nº: 8
Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
Fecha de Presentación: 19/07/2019		

HOJA DE RUTA 5S - AÑO 2020 al 2024					
Empresa: La-Vapor				Elaboro: Matias.E.Acuña	
Producto: Lavavajillas de uso industrial				Fecha: 16/07/2019	
Numero de operación	Descripción de la operación	Fecha de inicio	Fecha de finalización	Días	Responsable
1	Clasificación de elementos importantes en la producción y cuales son innecesarias	01/01/2020	04/01/2020	3	Matias.E.Acuña
2	Creacion de Layout de planta con los espacios correspondientes para cada elemento de la producción	05/01/2020	10/01/2020	5	Franco.E.Orona
3	Comprar tacho para scrap sobre pallet	11/01/2020	12/01/2020	1	Luca Zanette
4	Eliminar virutas de acero y demás desechos del sistema productivo	01/01/2020	31/12/2024	1826	Matias.E.Acuña
5	Capacitación de empleados	01/01/2020	31/12/2024	1826	Franco.E.Orona
6	Colocar indicaciones adhesivas a cada una de las maquinas con información necesaria	12/01/2020	25/01/2020	13	Luca Zanette
7	Desarrollo de manual de instrucciones para los empleados	12/01/2020	25/01/2020	13	Franco.E.Orona
8	Controlar la existencia de elementos necesarios productivos, el orden y la limpieza	25/01/2020	31/12/2024	1802	Matias.E.Acuña, Luca Zanette, Franco.E.Orona

Jidoka²

Jidoka es una metodología perteneciente al Lean manufacturing la cual busca que cada proceso tenga su propio autocontrol de calidad (refiriéndose principalmente a

	Proyecto Final	Etapas: PP – Lean Manufacturing	Nº: 8
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
	Fecha de Presentación: 19/07/2019		


procesos industriales de producción en línea o gran escala). La finalidad del presente método no es solo corregir el defecto del producto sino también investigar la causa raíz que la genera permitiendo eliminarla y evitando su repetición en el futuro. Los pasos para realizar este método son los siguientes:

1. Localizar el problema, puede ser localizado automáticamente o manualmente.
2. Parar la línea de producción
3. Establecer soluciones rápidas para corregir los defectos del problema. De modo tal que se puede reanudar la producción mientras se busca la solución definitiva.
4. Investigar las causas raíz del problema e implantar una solución definitiva.

Jidoka aplicado al proceso productivo

La producción de los lavavajillas se realiza de forma separada a partir de operaciones de soldado. El método Jidoka establece que se debe realizar un autocontrol de calidad que impida que los defectos se propaguen, para eso, optamos por hacer un autocontrol al final de la producción del lavavajilla, correspondiente a la 5ta inspección del proceso ya que de esa manera evitamos que existan posibles modos de fallos severos, y para eso utilizaremos el principio de la termografía, que permite obtener fugas de calor mediante 2 cámaras que captan la radiación infrarroja. Para realizar esta inspección semiautomática necesitamos de los siguientes elementos:

- Cámaras termográficas: Estas cámaras permiten obtener por radiación infrarroja defectos del producto terminado.
- Banco de prueba: Esto consiste en una estructura en la cual se prueba operativamente al lavavajillas conectándolo temporalmente a una cañería con agua.
- Notebook: La notebook deben tener instalada en su memoria un software de gestión llamado bcbResearch que por medio de cables conectados a las cámaras termográficas este software permite obtener resultados acerca de las fugas de calor que se encuentran presentes en el lavavajillas.

	Proyecto Final	Etapas: PP – Lean Manufacturing	Nº: 8
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
	Fecha de Presentación: 19/07/2019		


○ Alarma: Estos sistemas deben estar conectados a una alarma en la cual el operario pueda accionarla en caso de que observe algún defecto en la estructura del lavavajillas.

Una vez que el La-Vapor fue realizado, un operario encargado de la inspección final lo pone en el banco de prueba donde lo instala temporalmente y lo prueba. Luego, las cámaras termográficas con ayuda de la notebook y el software de gestión bcbResearch registran fugas de calor que indican defectos en la estructura del producto, cuando esto ocurre, el operario debe dar aviso por medio de una alarma para evitar que el proceso productivo continúe, con la finalidad de observar las causas de los defectos y transmitir esta información a los operarios de producción responsables de estas fallas.



Proyecto Final	Etapas: PP – Lean Manufacturing	Nº: 8
Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
Fecha de Presentación: 19/07/2019		

HOJA DE RUTA LEAN MANUFACTURING - JIDOKA AÑO 2020 al 2024					
Empresa: La-Vapor				Elaboro: Matias.E.Acuña	
Producto: Lavavajillas de uso industrial				Fecha: 16/07/2019	
Numero de operación	Descripción de la operación	Fecha de inicio	Fecha de finalización	Días	Responsable
1	Comprar 2 cámaras termograficas	01/01/2020	02/01/2020	1	Matias.E.Acuña
2	Diseñar banco de prueba	03/01/2020	07/01/2020	4	Franco.E.Orona
3	Comprar banco de prueba	08/01/2020	09/01/2020	1	Luca Zanette
4	Comprar notebook	10/01/2020	11/01/2020	1	Matias.E.Acuña
5	Instalar software bcbResearch en la notebook	12/01/2020	13/01/2020	1	Franco.E.Orona
6	Comprar alarma	14/01/2020	15/01/2020	1	Luca Zanette
7	Capacitar al operario de la inspección	16/01/2020	23/01/2020	7	Matias.E.Acuña
8	Instalar banco de prueba	24/01/2020	25/01/2020	1	Franco.E.Orona
9	Instalar cámaras termograficas	26/01/2020	27/01/2020	1	Luca Zanette
10	Instalar notebook y conectarla a las cámaras termograficas	28/01/2020	29/01/2020	1	Matias.E.Acuña
11	Instalar alarma	30/01/2020	01/02/2020	2	Franco.E.Orona

	Proyecto Final	Etapas: PP – Lean Manufacturing	Nº: 8
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
	Fecha de Presentación: 19/07/2019		

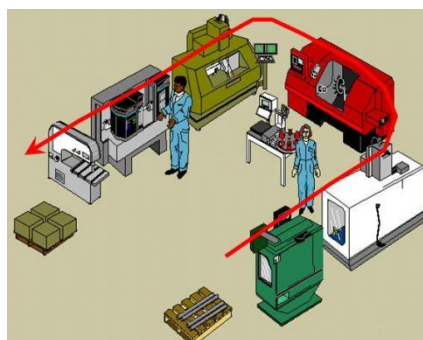
Heijunka³


Heijunka significa *nivelación de la producción*, y consiste en el medio utilizado para adaptar el flujo de producción al comportamiento de la demanda, de esta manera se puede mitigar el impacto causado por las fluctuaciones de la demanda y sus efectos en el inventario del sistema. Para implementar este sistema es necesario realizar los siguientes pasos:

- Utilización de células de trabajo
- Flujo continuo pieza por pieza
- Producción ajustada al *takt time* (tiempo de ritmo)
- Nivelación de la cantidad de producción.

Heijunka aplicado al proceso productivo

- **Utilización de células de trabajo:** En la producción de lavavajillas optaremos por utilizar en nuestro Lay-out de planta células de trabajo con forma de U, concatenando las distintas operaciones con la finalidad de evitar el transporte excesivo de piezas por ejemplo de las chapas de aluminio para poder responder a los posibles cambios de demanda.



	Proyecto Final	Etapas: PP – Lean Manufacturing	Nº: 8
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
	Fecha de Presentación: 19/07/2019		

- **Flujo continuo pieza por pieza:** Para poder implementar esto optaremos por implementar un sistema informático llamado Odoo que al ingresar las ventas se planifique la producción pieza por pieza asignándole a cada operario las tareas correspondientes.
- **Establecer el tiempo Takt :** Tiempo disponible/Demanda

Jornada laboral: 8 horas por turno

Suplementos: 0,7377 horas por turno

Número de turnos: 1 turno diario

Días hábiles por mes: 22 días

Demanda mensual Enero 2020 : 108 lavavajillas al mes

Tiempo disponible: (8 horas/turno) - (0,7377 horas/turno) = 7,2733

Tiempo disponible: (7,2733 horas/turno) * (60 min/hora) = 436,398 min/turno


Tiempo disponible: (436,398 min/turno) * (1 turno/día) * (60 seg/min) = 26.183 seg/día

Demanda diaria: (108 piezas/mes) / (22 días/mes) = 5 piezas/día


Tiempo Takt: (26.183 seg/día) / (5 piezas/día) = 5236,6 seg/pieza

Es decir, para Enero del 2020 debemos producir en 5236,6 segundos o menos para producir 1 lavavajillas, de lo contrario los clientes estarían insatisfechos y optarían por productos sustitutos. Este tiempo Takt debe calcularse para cada mes de cada año.

- **Nivelación de producción:** El objetivo de la nivelación es tratar de que la producción sea constante, es decir, que no sufra de estacionalidad, cabe decir que la venta de lavavajillas no es estacional, ya que los consumidores se guían por otros factores a la hora de efectuar la compra tales como el precio, el servicio post-venta, las funcionalidades del lavavajilla, entre otros y no por la estación del año. Debido a esto, necesitamos por medio de estrategias de marketing variar esos factores para que la demanda de nuestro producto sea constante y se pueda planificar una producción acorde a la demanda.

	Proyecto Final	Etapas: PP – Lean Manufacturing	Nº: 8
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
	Fecha de Presentación: 19/07/2019		

HOJA DE RUTA LEAN MANUFACTURING - HEIJUNKA AÑO 2020 al 2024					
Empresa: La-Vapor			Elaboro: Matias.E.Acuña		
Producto: Lavavajillas de uso industrial			Fecha: 16/07/2019		
Numero de operación	Descripción de la operación	Fecha de inicio	Fecha de finalización	Días	Responsable
1	Diseño de células de trabajo	01/01/2020	08/01/2020	7	Matias.E.Acuña
2	Compra de maquinarias	09/01/2020	09/03/2020	60	Matias.E.Acuña
3	Capacitación de empleados	09/01/2020	09/03/2020	60	Matias.E.Acuña
4	Instalación de células de trabajo	04/04/2020	04/06/2020	61	Franco.E.Orona
5	Implementar un sistema de software llamado Odoos para planificación y control de la producción	05/05/2020	05/06/2020	31	Luca Zanette

	Proyecto Final	Etapas: PP – Lean Manufacturing	Nº: 8
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
	Fecha de Presentación: 19/07/2019		

Bibliografía

1. Método 5S. Recuperado de “ingenieriaindustrialonline”. Fecha: 15/07/2019

<https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/gestion-y-control-de-calidad/metodologia-de-las-5s/>

2. Método Jidoka. Recuperado de “pdcahome”. Fecha: 15/07/2019

<https://www.pdcahome.com/metodo-jidoka/>

3. Método Heijunka. Recuperado de “ingenieriaindustrialonline”. Fecha: 15/07/2019

<https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/lean-manufacturing/heijunka-nivelacion-de-la-produccion/>




Proyecto Final	Etapas: Org. De las Instalaciones	Nº: 9
Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
Fecha de Presentación: 16/08/2019		



ETAPA N°9

-

ORGANIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES

	Proyecto Final	Etapas: Org. De las Instalaciones	Nº: 9
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
	Fecha de Presentación: 16/08/2019		


Índice

Conclusiones.....	121
Objetivo	122
Disposición de la Planta	123
Layout.....	123
Características más importantes de producción por lotes	123
Tecnología de proceso por Lotes:	123
SPL	124
1 ^{er} Red de bloques eficientes	127
2 ^{da} Red de bloques.....	130
Manejo de Materiales	133
Bibliografía.....	139
Anexos	141

Conclusiones

En la presente etapa se obtuvo para:

- Distribución en planta:
 - Lay-out: orientado al proceso, por la cantidad de lavavajillas a producir y el tipo de producción definido con anterioridad.
 - Método SPL: se estableció la distribución de los distintos sectores, viendo cuál era el más conveniente mediante dicho método. Se tuvo en cuenta una superficie total mínima de 2400 m², dejando 400 m² disponibles para futuras ampliaciones.
- Manejo de materiales:
 - Inmuebles: uso de estanterías fijas, con capacidad de hasta 300 lavavajillas con 3 niveles cada uno. Su costo ronda en \$1.050.000, que luego se verá reflejado en la inversión final.
 - Muebles: se dispondrá de la compra de pallets, carritos, apiladores eléctricos y dos auto-elevadores, teniendo una inversión total de \$3.315.601.

	Proyecto Final	Etapas: Org. De las Instalaciones	Nº: 9
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
	Fecha de Presentación: 16/08/2019		

Objetivo

Determinar la disposición de la planta mediante la elección del lay-out conveniente por el tipo de producción. En base a esto y al proceso productivo, establecer la distribución de las diferentes áreas que la compondrá, viendo la manera más óptima de lograrlo mediante el método SPL - *Systematic Layout Planning* -.

Establecer los muebles e inmuebles que se necesitarán para el manejo de materiales, que luego interferirán en el plan de inversión y el costo final del producto.

Disposición de la Planta

Lay-out


El tipo de lay-out elegido para la distribución y sectorización de las maquinarias es aquel que está orientado al proceso, ya que, en un principio, tenemos una producción intermitente y por lotes con un bajo nivel de manufactura, mano de obra intensiva y equipo de uso general debido a la baja demanda de nuestro producto, pero la idea es llegar a un grado de proceso continuo.

Características más importantes de producción por lotes

- Operaciones realizadas: puede definirse como una combinación de fabricación y de ensamble, ya que transformaremos las materias primas para formar el cuerpo, el sistema de aspersores y las bandejas del lavavajillas, luego se ensamblará a la caldera que generará el vapor necesario para que trabaje.
- Flujo de producción: será en un principio por lotes, ya que se comenzará con un mercado chico, la idea será luego expandirse a otros productos y a exportar el Mercosur, allí se considerará si la producción pueda llegar a alcanzar un flujo continuo.
- Grado de estandarización y volumen: como el flujo de producción por lotes, primero será intermitente, ya que posee características como bajo volumen de producción, equipos de uso general, operaciones de mano de obra intensiva, flujo de productos interrumpido, pero la idea es llegar a un grado de proceso continuo.

Tecnología de proceso por Lotes:

- **Producto:** algo estandarizado
- **Volumen de producción:** grande
- **Flujo de proceso:** definido
- **Velocidad de proceso:** moderado
- **Contenido de Mano de Obra:** medio, son puestos que pueden ser ocupados muchas veces por la misma persona
- **Habilidad de la Mano de Obra:** media, los puestos operativos no necesitan mucha especialización
- **Tipo de Fabricación:** contrainventario
- **Cliente:** inventario

	Proyecto Final	Etapas: Org. De las Instalaciones	Nº: 9
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
	Fecha de Presentación: 16/08/2019		

- **Tecnología:** general
- **Tipo de producción:** repetitiva
- **Tipo de operación:** intermitente
- **Tipo de flujo:** discreto

SPL

Para lograr obtener un Layout optimo y eficiente que sea acorde a nuestro sistema productivo y espacio físico disponible utilizaremos la técnica de SPL (Systematic Layout Planning), la cual utiliza criterios cualitativos para diseñar la industria. Consiste en una técnica que, mediante caracterizaciones por grado de necesidad y deseabilidad, determinará las distancias que minimicen los recorridos entre áreas, en función de su importancia.

En la siguiente tabla vamos a representar el grado de importancia que tiene la cercanía entre departamentos y para ello, utilizaremos el siguiente criterio:

Codificación	Descripción	Valorización
A	Absolutamente necesaria	4
E	Especialmente importante	3
I	Importante	2
O	Ordinaria o normal	1
U	No importante	0
X	Indeseable	-1
XX	Muy indeseable	-2



Proyecto Final	Etapa: Org. De las Instalaciones	N°: 9
Proyecto: "Sistema de lavado de vajillas"		Grupo N°: 7
Fecha de Presentación: 16/08/2019		

Departamento	Almacen de Insumos 1	Corte 2	Soldado y Doblado 3	Agujereado e Inspección 4	Colocación aislante 5	Corte caños 6	Ensamble caños 7	Ensamble aspersores 8	Ensamble cañerías 9	Ensamble lavavajillas 10	Deposito final 11	Oficinas 12	Vest/Baños 13	Comedor 14	TOTAL
Almacen de Insumos 1	-	3	0	0	3	3	0	2	0	0	0	0	0	0	11
Corte 2	3	-	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	10
Soldado y Doblado 3	0	3	-	2	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	8
Agujereado e Inspección 4	0	3	2	-	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	8
Colocación aislante 5	3	0	2	2	-	0	0	0	0	2	0	0	1	0	10
Corte caños 6	3	0	0	0	0	-	3	2	2	0	0	0	1	0	11
Ensamble caños 7	0	0	0	0	0	3	-	3	0	1	0	0	1	0	8
Ensamble aspersores 8	2	0	0	0	0	2	3	-	2	3	0	0	1	0	13
Ensamble cañerías 9	0	0	0	0	0	2	0	2	-	4	0	0	1	0	9
Ensamble lavavajillas 10	0	0	0	0	2	0	1	3	4	-	3	0	1	0	14
Deposito final 11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	-	1	0	0	4
Oficinas 12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	-	0	1	2
Vest/Baños 13	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	-	2	11
Comedor 14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	-	3

Como podemos observar, en la sumatoria obtuvimos que el sector de ensamble de lavavajillas es el más importante y le sigue el ensamble de aspersores. A continuación, se sigue con los departamentos de mayor relación, almacén de insumos, corte de caños y vestuarios/baños.

En etapas previas consideramos una nave de 2400 m², que contaba con 60 metros de largo por 40 metros de ancho. Por lo que definiremos el área para cada departamento en función de bloques de 20m² y dejaremos un total de 400m² sin considerar, para futuras ampliaciones.

Nº	Departamento	Área [m ²]	Bloques [U]
1	Almacen de Insumos	300	15
2	Corte	80	4
3	Soldado y Doblado	40	2
4	Agujereado e Inspección	40	2
5	Colocación aislante	60	3
6	Corte caños	40	2
7	Ensamble caños	40	2
8	Ensamble aspersores	40	2
9	Ensamble cañerías	60	3
10	Ensamble lavavajillas	100	5
11	Deposito final	600	30
12	Oficinas	300	15
13	Vestuarios y Baños	200	10
14	Comedor	100	5
TOTAL		2000	100

1^{er} Red de bloques eficientes

1	1	1	1	1	6	7	8	9	9
1	1	1	1	1	6	7	8	9	11
1	1	1	1	1	10	10	10	10	11
2	2	3	4	5	5	10	11	11	11
2	2	3	4	5	11	11	11	11	11
14	13	13	13	13	11	11	11	11	11
14	14	13	13	13	11	11	11	11	11
14	14	13	13	13	11	11	11	11	11
12	12	12	12	12	11	11	11	11	11
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Cálculo de Eficiencia:

La eficiencia se calcula a partir de cuantos bloques debe atravesar un departamento para llegar a otro multiplicado por la relación de prioridad. El menor n° total indica menores distancias recorridas e interferencias. Se considerará siempre la distancia a recorred desde el primero en la izquierda de un sector a otro.

Departamento	Almacen de Insumos	Corte	Soldado y Doblado	Agujereado e Inspección	Colocación aislante	Corte caños	Ensamble caños	Ensamble aspersores	Ensamble cañerías	Ensamble lavavajillas	Deposito final	Oficinas	Vest/Baños	Comedor
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Almacen de Insumos 1	-	3	5	6	7	5	6	7	8	7	9	8	6	5
Corte 2	3	-	2	3	4	7	8	9	10	6	6	6	3	2
Soldado y Doblado 3	5	2	-	1	2	5	6	7	8	4	4	7	2	4
Agujereado e Inspección 4	6	3	1	-	1	4	5	6	7	3	3	8	5	5
Colocación aislante 5	7	4	2	1	-	3	4	5	6	2	2	9	5	6
Corte caños 6	5	7	5	4	3	-	1	2	3	2	4	13	9	10
Ensamble caños 7	6	8	6	5	4	1	-	1	2	3	5	14	10	11
Ensamble aspersores 8	7	9	7	6	5	2	1	-	1	4	6	15	11	12
Ensamble cañerías 9	8	10	8	7	6	3	2	1	-	5	6	16	12	13
Ensamble lavavajillas 10	7	6	4	3	2	2	3	4	5	-	2	11	7	8
Deposito final 11	9	6	4	3	2	4	5	6	6	2	-	9	5	6
Oficinas 12	8	6	7	8	9	13	14	15	16	11	9	-	4	3
Vest/Baños 13	6	3	2	5	5	9	10	11	12	7	5	4	-	1
Comedor 14	5	2	4	5	6	10	11	12	13	8	6	3	1	-

Aquí observamos la cantidad de bloques que deben atravesar para comunicarse con otras áreas.

Departamento	Almacen de Insumos	Corte	Soldado y Doblado	Agujereado e Inspección	Colocación aislante	Corte caños	Ensamble caños	Ensamble aspersores	Ensamble cañerías	Ensamble lavavajillas	Deposito final	Oficinas	Vest/Baños	Comedor	TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Almacen de Insumos 1	-	9	0	0	21	15	0	14	0	0	0	0	0	0	59
Corte 2	9	-	6	9	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	27
Soldado y Doblado 3	0	6	-	2	4	0	0	0	0	0	0	0	2	0	14
Agujereado e Inspección 4	0	9	2	-	2	0	0	0	0	0	0	0	5	0	18
Colocación aislante 5	21	0	4	2	-	0	0	0	0	4	0	0	5	0	36
Corte caños 6	15	0	0	0	0	-	3	4	6	0	0	0	9	0	37
Ensamble caños 7	0	0	0	0	0	3	-	3	0	3	0	0	10	0	19
Ensamble aspersores 8	14	0	0	0	0	4	3	-	2	12	0	0	11	0	46
Ensamble cañerías 9	0	0	0	0	0	6	0	2	-	20	0	0	12	0	40
Ensamble lavavajillas 10	0	0	0	0	4	0	3	12	20	-	6	0	7	0	52
Deposito final 11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	-	9	0	0	15
Oficinas 12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	-	0	3	9
Vest/Baños 13	0	3	2	5	5	9	10	11	12	7	0	0	-	2	64
Comedor 14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	-	5
Total	59	27	14	18	36	37	19	46	40	52	15	12	66	5	441

Este primer análisis de estudio nos arroja un total de **441**

2^{da} Red de bloques

11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
9	9	9	10	10	11	11	11	11	11
7	8	8	10	10	11	11	11	11	11
7	6	6	5	10	14	13	13	13	13
1	1	1	5	5	14	14	13	13	13
1	1	1	3	4	14	14	13	13	13
1	1	1	3	4	12	12	12	12	12
1	1	1	2	2	12	12	12	12	12
1	1	1	2	2	12	12	12	12	12

Cálculo de Eficiencia:

Procederemos al igual que en caso anterior, sólo que elegiremos entre los dos el que nos brinde un resultado menor.

Departamento	Almacén de Insumos	Corte	Soldado y Doblado	Agujereado e Inspección	Colocación aislante	Corte caños	Ensamble caños	Ensamble aspersores	Ensamble cañerías	Ensamble lavavajillas	Deposito final	Oficinas	Vest/Baños	Comedor
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Almacén de Insumos 1	-	6	4	5	3	2	1	3	3	6	4	7	7	6
Corte 2	6	-	2	3	4	6	7	7	9	6	11	3	7	5
Soldado y Doblado 3	4	2	-	1	2	4	6	5	7	4	9	3	5	4
Agujereado e Inspección 4	5	3	1	-	3	5	7	6	8	5	10	2	3	3
Colocación aislante 5	3	4	2	3	-	2	4	3	5	2	7	5	3	2
Corte caños 6	2	6	4	5	2	-	2	1	3	3	6	6	5	4
Ensamble caños 7	1	7	6	7	4	2	-	1	1	4	3	8	6	5
Ensamble aspersores 8	3	7	5	6	3	1	1	-	2	3	4	8	6	5
Ensamble cañerías 9	3	9	7	8	5	3	1	2	-	3	2	10	8	7
Ensamble lavavajillas 10	6	6	4	5	2	3	4	3	3	-	5	7	5	4
Deposito final 11	4	11	9	10	7	6	3	4	2	5	-	12	10	9
Oficinas 12	7	3	3	2	5	6	8	8	10	7	12	-	4	3
Vest/Baños 13	7	7	5	3	3	5	6	6	8	5	10	4	-	1
Comedor 14	6	5	4	3	2	4	5	5	7	4	9	3	1	-

Departamento	Almacén de Insumos	Corte	Soldado y Doblado	Agujereado e Inspección	Colocación aislante	Corte caños	Ensamble caños	Ensamble aspersores	Ensamble cañerías	Ensamble lavavajillas	Deposito final	Oficinas	Vest/Baños	Comedor	TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Almacén de Insumos 1	-	18	0	0	9	6	0	6	0	0	0	0	0	0	39
Corte 2	18	-	6	9	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	40
Soldado y Doblado 3	0	6	-	2	4	0	0	0	0	0	0	0	5	0	17
Agujereado e Inspección 4	0	9	2	-	6	0	0	0	0	0	0	0	3	0	20
Colocación aislante 5	9	0	4	6	-	0	0	0	0	4	0	0	3	0	26
Corte caños 6	6	0	0	0	0	-	6	2	6	0	0	0	5	0	25
Ensamble caños 7	0	0	0	0	0	6	-	3	0	4	0	0	6	0	19
Ensamble aspersores 8	6	0	0	0	0	2	3	-	4	9	0	0	6	0	30
Ensamble cañerías 9	0	0	0	0	0	6	0	4	-	12	0	0	8	0	30
Ensamble lavavajillas 10	0	0	0	0	4	0	4	9	12	-	15	0	5	0	49
Deposito final 11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	-	12	0	0	27
Oficinas 12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	-	0	3	12
Vest/Baños 13	0	7	5	3	3	5	6	6	8	5	0	0	-	2	48
Comedor 14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	-	5
Total	39	40	17	20	26	25	19	30	30	49	27	15	50	5	387

Este segundo análisis de estudio nos arroja un total de **387**, valor más bajo que en el anterior análisis donde el resultado obtenido era de **441**, como el menor número obtenido indica menores cantidades de distancias e interferencias optaremos por ésta, como la disposición final de la planta, dejando obsoleta la presentada en etapas anteriores.

Ver Anexo 1

Manejo de Materiales

Dentro de los diferentes elementos para manejo de materiales podremos encontrar una diversidad muy grande de equipos que van desde una maquina porta cinta de embalar hasta auto elevadores; para muestra empresa nombraremos los más relevantes e indispensables para que el operario pueda trabajar día a día sin inconvenientes.

- Zorra hidráulica

Dicho equipo nos permitirá transportar cualquier elemento que se encuentre en pallets con gran facilidad y sin mucho esfuerzo físico para el operario a cualquier sector que lo solicite.



Precio: \$ 18.689³

- Carro de mano de dos ruedas

Permite que una sola persona pueda transportar hasta 200 kg.



Precio: \$ 3600⁴

Cantidad: 3 unidades

- Carro de mano de cuatro ruedas

Para facilitar el transporte de elementos como materia prima, semi-elaborados o productos terminados de gran tamaño que no puedan ser transportados por el carro de mano de dos ruedas.



Precio: \$ 6400⁵

Cantidad: 2 unidades

- Pallets

Euro Pallet. Gracias a estos pallets normalizados de 1200 x 800 mm nos permite gozar de un mayor aprovechamiento del espacio en fábrica, además, es compatible con los diferentes elementos disponibles en fabrica para maniobrarlos.




Precio: \$ 280⁶

Cantidad: 150 unidades

- Apilador eléctrico:

Gracias a este sistema podremos alcanzar fácilmente los productos terminados en las estanterías sin la necesidad de un auto elevador.



	Proyecto Final	Etapas: Org. De las Instalaciones	Nº: 9
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
	Fecha de Presentación: 16/08/2019		

Precio: \$ 69.312 ⁷

Cantidad: 1 unidad.

- Auto elevadores

Se dispondrá de la compra de 2 auto elevadores marca Toyota para el manejo de los productos finales y su despacho en su almacén.



Precio de U\$S 26350 ⁸

- Racks

Utilizaremos un sistema de estanterías para el almacenamiento del producto terminado el cual nos permite alcanzar las unidades fácilmente por medio del auto elevador o el apilador.




Costo estimado: \$350.000⁹

Capacidad: 300 lavavajillas

Niveles: 3

Elemento	Cantidad	Precio unitario	Total
Zorra hidráulica	1	\$18.689	\$18.689
Carro de mano 2 ruedas	3	\$3.600	\$10.800
Carro de mano 4 ruedas	2	\$6.400	\$12.800
Pallets 1200x800	150	\$280	\$42.000
Apilador eléctrico	1	\$69.312	\$69.312
Autoelevador	2	\$1.581.000	\$3.162.000
Racks	3	\$350.000	\$1.050.000
TOTAL			\$4.365.601

	Proyecto Final	Etapas: Org. De las Instalaciones	Nº: 9
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
	Fecha de Presentación: 16/08/2019		

Bibliografía

1. Planeación de instalaciones. James A. Tompkins John A. White. Thomson. México, 2006
2. Diseño de instalaciones de manufactura y manejo de materiales. Fred E. Meyers Matthew P. Stephens. Pearson Educación, México 2006
3. “Zorra hidráulica”. Recuperado de “mercadolibre”. Fecha 29/08/2019
https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-603877434-zorra-hidraulica-para-palets-capacidad-de-carga-3000-kg-ancha-680-mm-nueva-reforzada-JM?quantity=1#position=4&type=item&tracking_id=ed68955f-1163-4c0d-94c7-08383bce54ab
4. “Carro de mano”. Recuperado de “mercadolibre”. Fecha 29/08/2019
https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-800738511-carro-de-mano-stanley-de-acero-ht522-zorra-hasta-200kg-JM#position=10&type=item&tracking_id=27f0fbf2-4b2c-4566-8bf2-1e9c6fd5f64e
5. “Carro de mano de 4 ruedas” Recuperado de “mercadolibre. Fecha 29/08/2019
https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-624433646-zorra-zorrita-carro-carreta-super-reforzada-4-ruedas-JM?quantity=1#reco_item_pos=1&reco_backend=machinalis-v2p&reco_backend_type=low_level&reco_client=vip-v2p&reco_id=594b99d4-aeb9-4495-be3a-0519d7a72570
6. “Pallet Europeo”. Recuperado de “mercadolibre”. Fecha 29/08/2019
https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-787691285-pallet-europeo-epal-JM?quantity=1#position=2&type=item&tracking_id=dc0faff4-73de-4c4b-8fe2-047d34f0bece
7. “Apilador electrico”. Recuperado de “mercadolibre”. Fecha 29/08/2019
https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-762212913-apilador-elevador-manual-hidraulico-2tn-16m-lq-cty2t-16-mm-JM?quantity=1#position=1&type=item&tracking_id=abbf535b-7b50-4489-86a9-00a8dcccfdde1
8. “Autoelevador Toyota”. Recuperado de “mercadolibre”. Fecha: 16/8/2019




Proyecto Final	Etapas: Org. De las Instalaciones	Nº: 9
Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
Fecha de Presentación: 16/08/2019		

https://vehiculo.mercadolibre.com.ar/MLA-671641581-autoelevador-toyota-naftagas-fgzn25-25tn-0-hs-_JM

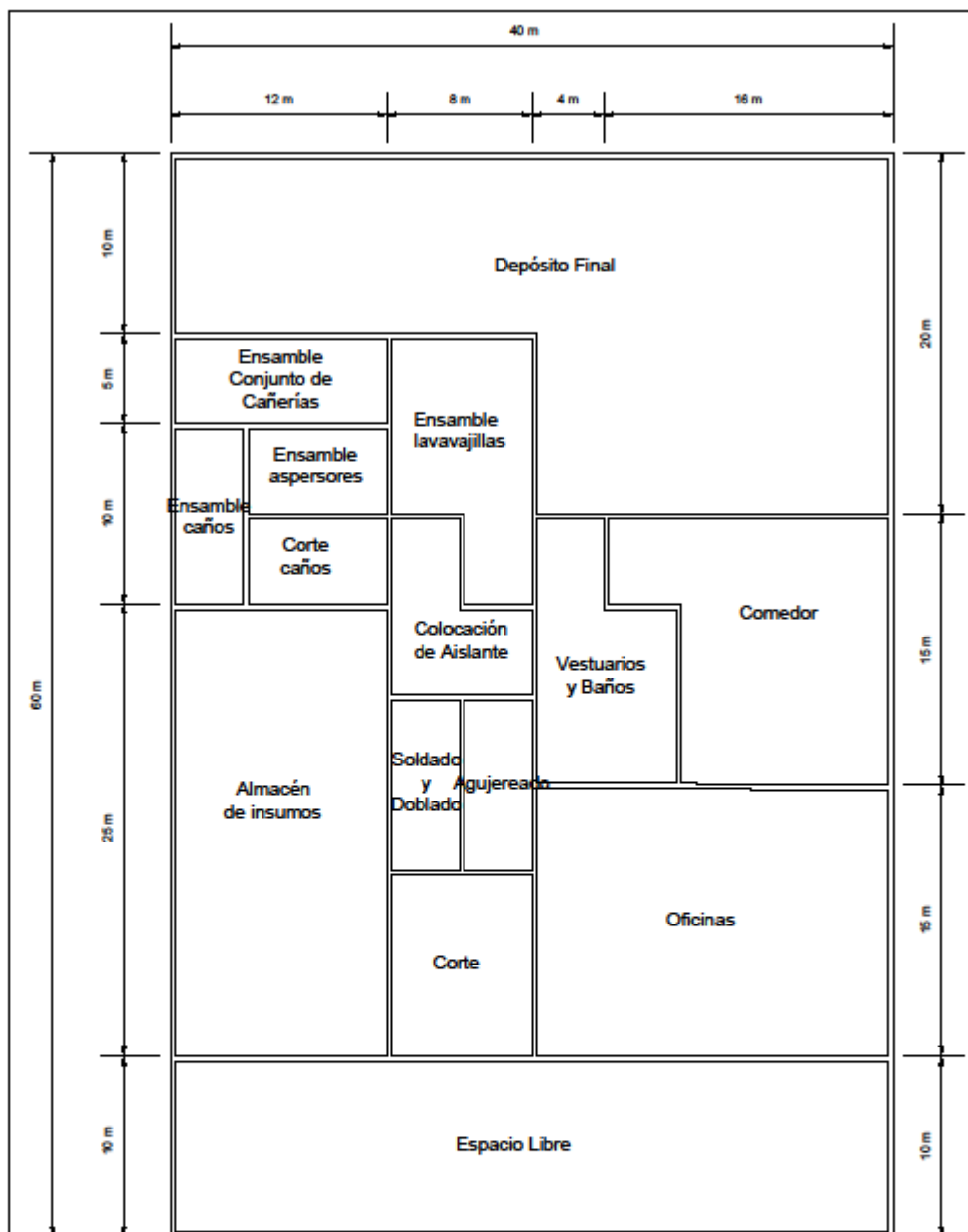
9. “Racks”. Recuperado de “mercadolibre”. Fecha 29/08/2019


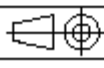
https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-728734932-racks-200-x-080-x200-largo-3-niv-de-carga-inicial-_JM?quantity=1#position=1&type=item&tracking_id=ca4ce7aa-9af7-4c2d-8201-16a39ec75c74

	Proyecto Final	Etapas: Org. De las Instalaciones	Nº: 9
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
	Fecha de Presentación: 16/08/2019		

Anexos

Layout de planta: Dimensionamiento.



Anotaciones complement.	Dibujó	16-8	Orona F.	Proyecto Final	 Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Avellaneda
	Revisó	16-8	Acuña M.		
	Aprobó	16-8	Zanette L.		
	Esc.	1:200			
Dimen. realizado mediante técnica SPL	Layout de Planta: Dimensionamiento			Núm: 1.0.0.1	
Bloques: 20 m ²				Versión: 02	
				Hoja: 1/1	




Proyecto Final	Etapas: SeH Industrial	N°: 10
Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
Fecha de Presentación: 06/09/2019		



ETAPA N°10


-

SEGURIDAD INDUSTRIAL


	Proyecto Final	Etapas: SeH Industrial	Nº: 10
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
	Fecha de Presentación: 06/09/2019		

Índice

Conclusiones.....	146
Objetivo	148
Seguridad e Higiene Industrial	149
Evaluación de riesgos.....	149
Prevención de incendios.....	155
Características constructivas	159
Iluminación.....	160
Control de carga térmica	161
Contaminantes químicos en ambiente de trabajo.....	167
Control de radiaciones.....	168
Ventilación	168
Ruidos y vibraciones	170
Señalización	176
Instalaciones eléctricas.....	179
Elementos de protección personal.....	179
Radicación Industrial.....	181

	Proyecto Final	Etapas: SeH Industrial	Nº: 10
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
	Fecha de Presentación: 06/09/2019		


Categorización industrial.....	181
Provisión de Agua	186
Instalación Sanitaria	186
Riesgos del Trabajo	187
Aseguradora de Riesgo del Trabajo	187
Funciones de la ART.....	187
Elección de ART	188
Residuos Peligrosos.....	188
Gestión de Residuos Peligrosos	188
Bibliografía.....	189
Anexos.....	190
Cuadro de evaluación de riesgos	190
Cuadro de plan de control basado en el riesgo.....	190

	Proyecto Final	Etapas: SeH Industrial	Nº: 10
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
	Fecha de Presentación: 06/09/2019		

Conclusiones


A partir del desarrollo de la presente etapa, se obtuvieron las siguientes conclusiones asociadas a las condiciones de higiene y seguridad suministradas por el decreto 351, tal como se detalla en el siguiente apartado:

- La evaluación de riesgos dio como resultado que los procesos más peligrosos para los operarios son la soldadura de chapas y el control de calidad final para producto terminado, con la finalidad de mitigar estos peligros establecimos un plan de medidas correctivas.
- La carga de fuego en la planta productiva es de 2,55 kg/m² de madera con una clasificación de Riesgo 2 (Inflamable), a partir de esto, con la finalidad de prevenir futuros incendios, la planta debe contar con 10 matafuegos de 10 kg tipo ABC.
- La ventilación del establecimiento se lleva a cabo por medio de 10 extractores eólicos de 60 cm de diámetro.
- El ancho de la salida de emergencia de la puerta debe ser de 1,10 metros.
- La carga térmica a la que se encuentran sujetos los operarios al trabajar 8 horas en la planta es de 217 W, es decir, es considerado un trabajo liviano.
- Los contaminantes químicos en el ambiente de trabajo son virutas producidas en procesos de corte, de modo que, si los operarios tienen puestos correctamente los elementos de seguridad correspondientes, esto no tendría que ocasionar ningún peligro para ellos.
- Los niveles de lux para cada área es la optima considerando la tabla 1 y 2 correspondiente a los artículos 71 a 84.
- Los operarios encargados de soldar las estructuras, están sometidos a radiaciones ionizantes, para eso, es de suma importancia que utilicen los elementos de seguridad correspondientes para evitar que los mismos sufran enfermedades profesionales.
- En el sistema productivo los equipos producen un ruido menor a 85 dB, de modo tal que los operarios no sufrirán pérdidas de audición y problemas psicomotrices con el paso de los años. No obstante, ellos están sujetos a vibraciones ya que utilizan auto elevadores, para evitar enfermedades ocasionadas por esto, es necesario que el asiento de cada auto elevador tenga un colchon de aire, para

	Proyecto Final	Etapas: SeH Industrial	Nº: 10
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
	Fecha de Presentación: 06/09/2019		


evitar que las vibraciones que producen los mismos se dirijan al cuerpo del operario.

- Con respecto a las instalaciones electricas, cada una tiene una puesta a tierra conectada con la finalidad de proteger a los trabajadores del arco eléctrico.
- Los elementos de protección personal a los cuales tienen acceso los trabajadores que trabajan con cortadoras o soldadoras son: guantes de seguridad, ropa de trabajo, zapatos con puntera reforzada, mascarar fotosensibles, barbijos, delantales, protectores auditivos, antiparras protectoras.
- La Aseguradora de Riesgos de Trabajo de la empresa es Provincia.
- Las señales presentes en la fabrica son de obligación, advertencia, evacuación y de incendio.
- En relación a la gestión de residuos peligrosos, consideramos que la mejor opción es contactarnos con el proveedor del mismo y devolvérselo para que se ocupe de su reproceso, para así, mejorar sus propiedades tanto químicas como físicas.
- Con respecto a la radicación industrial, el establecimiento es de segunda categoría.

	Proyecto Final	Etapas: SeH Industrial	N°: 10
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
	Fecha de Presentación: 06/09/2019		

Objetivo

Brindarle a la empresa, tanto a sus empleados, dueños, y clientes un marco de Seguridad e Higiene con los requerimientos mínimos que exige la legislación vigente (leyes N°19587/72 y N°24557/95), como así también lo que respecta al cuidado del medio ambiente, mediante su radicación (ley N°11459/93) y la gestión de sus residuos (ley N°24501), que deberá responder también a los requerimientos planteados por la legislación provincial donde nos radicaremos.

	Proyecto Final	Etapas: SeH Industrial	Nº: 10
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
	Fecha de Presentación: 06/09/2019		

Seguridad e Higiene Industrial

Evaluación de riesgos

La evaluación de riesgos es una herramienta de gestión que permite determinar objetivamente cuales son los riesgos relevantes para la seguridad y salud de los trabajadores que enfrenta una organización. Para eso, es necesario establecer previamente cuales son las actividades en el proceso productivo de las cuales el operario está sujeto a diversos tipos de peligros, estas actividades son:

- Soldadura de chapas
- Prueba de calidad final de producto terminado


Luego de definir dichas actividades, se deben tener en cuenta los siguientes ítems:

- Método y condiciones de trabajo
- Peligros o riesgos
- Evaluación de los peligros o riesgos
- Acciones de control de los riesgos

Actividad: Soldadura de chapas

Método y Condiciones de Trabajo: Los pasos son:

1. Controlar que la soldadora se encuentra configurada en OFF
2. Controlar que el voltaje de la fuente de alimentación sea la correcta (220 V)
3. Conectar el cable de la soldadora a la fuente de alimentación
4. Insertar a la boquilla el hilo (electrodo)
5. Abrir la llave del tanque de almacenaje de la mezcla de Argón y Dióxido de carbono, controlando la presión en el mismo
6. Prender la soldadora (configurarla en ON).
7. Realizar soldadura

	Proyecto Final	Etapas: SeH Industrial	Nº: 10
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
	Fecha de Presentación: 06/09/2019		

Peligros o Riesgos:

- Desprendimiento del electrodo caliente
- Fuga de gas nocivo (mezcla de Argón y dióxido de carbono)
- Shock eléctrico
- Explosión de soldadora

Evaluación de los Peligros o Riesgos:

➤ **Desprendimiento del electrodo:**

Improbable (4) x Dañino (4) = Riesgo moderado (16).

➤ **Fuga de gas nocivo:**

Probable (8) x Dañino (4) = Riesgo sustancial (32).

➤ **Shock eléctrico:**

Improbable (4) x Extremadamente Dañino (8) = Riesgo sustancial (32).

➤ **Explosión de soldadora:**

Improbable (4) x Extremadamente Dañino (8) = Riesgo sustancial (32).


Acciones de Control de los Riesgos:

➤ **Desprendimiento del electrodo:**

Acoplar un resguardo metálico en la boquilla de la soldadora para evitar que el hilo (electrodo) se desprenda.

Periodo de Implementación: En 10 días

Responsable: Jefe de proyecto Matías Acuña.

	Proyecto Final	Etapas: SeH Industrial	N°: 10
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
	Fecha de Presentación: 06/09/2019		

➤ **Fuga de gas nocivo:**

Colocar una cinta selladora en la conexión de la manguera con el tanque de almacenamiento de la mezcla de Argón y Dióxido de carbono para evitar fugas.

Periodo de Implementación: En 24 horas.

Responsable: Jefe de proyecto Franco Orona.

➤ **Shock eléctrico :**

Instalar una puesta a tierra para proteger las partes de la soldadora que no funcionan con tensión para evitar que corrientes de fuga lleguen al operario.

Periodo de Implementación: En 24 horas.


Responsable: Jefe de proyecto Franco Orona.

➤ **Explosión de soldadora :**

Instalar un protector de tensión en la conexión eléctrica de la soldadora, para evitar que esta última explote en caso de una variación brusca de tensión en la fuente de alimentación.

Periodo de Implementación: En 24 horas.

Responsable: Jefe de proyecto Franco Orona.

	Proyecto Final	Etapas: SeH Industrial	Nº: 10
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
	Fecha de Presentación: 06/09/2019		

Actividad: Control de calidad final para producto terminado

Método y Condiciones de Trabajo:

1. Colocar el lavavajillas terminado sobre el banco de prueba
2. Conectar la cañería de la caldera al suministro de agua
3. Enchufar el lavavajillas a la fuente de alimentación
4. Configurar las condiciones de presión, temperatura de la caldera
5. Prender el lavavajillas.

Peligros o Riesgos:

- Fuga de vapor
- Caída del lavavajillas

Evaluación de los Peligros o Riesgos:

➤ **Fuga de vapor:**

Improbable (4) x Extremadamente Dañino (8) = Riesgo sustancial (32).

➤ **Caída de lavavajillas:**

Improbable (4) x Dañino (4) = Riesgo moderado (16).


Acciones de Control de los Riesgos:

➤ **Fuga de vapor:**

Acoplar un resguardo de acrílico en el banco de prueba, para evitar que cualquier fuga de vapor no llegue al cuerpo del operario.

Periodo de Implementación: 72 hs

Responsable: Jefe de proyecto Matías Acuña.

	Proyecto Final	Etapas: SeH Industrial	N°: 10
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
	Fecha de Presentación: 06/09/2019		

➤ **Caída del lavavajillas:**

Reforzar la estructura del banco de prueba con barras de acero y colocar sujetadores en sus extremos para sujetar correctamente el lavavajillas.

Periodo de Implementación: En 10 días.

Responsable: Jefe de proyecto Franco Orona.



Proyecto Final	Etapa: SeH Industrial	N°: 10
Proyecto: "Sistema de lavado de vajillas"		Grupo N°: 7
Fecha de Presentación: 06/09/2019		

Actividad	Riesgo	Probabilidad	Nivel de daño	Evaluación de peligro	Medidas correctivas	Tiempo de implementación
Soldadura de chapas	Desprendimiento del electrodo caliente	Improbable	Dañino	Riesgo moderado	Acoplar un resguardo metálico en la boquilla del electrodo	10 días
	Fuga de gas nocivo	Probable	Dañino	Riesgo sustancial	Colocar cinta selladora en la conexión de la manguera con el tanque de almacenamiento de Argón y Dióxido de carbono	24 horas
	Shock eléctrico	Improbable	Extremadamente Dañino	Riesgo sustancial	Instalar una puesta a tierra al lavavajillas	24 horas
	Explosión de soldadora	Improbable	Extremadamente Dañino	Riesgo sustancial	Instalar un protector de tensión en la fuente de energía que alimenta a la caldera	24 horas
Control de calidad final para producto terminado	Fuga de vapor	Improbable	Extremadamente Dañino	Riesgo sustancial	Acoplar un resguardo de acrílico en el banco de prueba	24 horas
	Caída del lavavajillas	Improbable	Dañino	Riesgo moderado	Reforzar la estructura del banco de prueba y colocar sujetadores en sus extremos	10 días

Prevención de incendios

Según lo comprendido entre los artículos 160 a 187 de la Reglamentación aprobada por Decreto N°351/79 definiremos varias cuestiones que respectan a los incendios, para tener una planta segura.

- Carga de fuego


Nos indicará el peso en madera por unidad de superficie, capaz de desarrollar una cantidad de calor equivalente a la de los materiales contenidos en el sector de incendio, se usará para determinar la resistencia al fuego de los elementos constructivos, es necesario saber la superficie en metros cuadrados de la empresa y la carga combustible de los elementos.

- Superficie: 2000 m²
- Carga Combustible
 - Madera: 3750 kg (150 pallets de 25 kg)
 - Líquidos Sintéticos: 538,125 kg (3 barriles de 205 litros de densidad 0,875 kg/litros)
 - Espuma de Poliestireno: 10 kg
 - Cartón: 112,5 kg (150 cajas de 750 gramos)
- Poder Calorífico
 - Madera: 4.400 Kcal/Kg.
 - Líquidos Sintéticos: 10.000 Kcal/Kg.
 - Espuma de Poliestireno: 9.793 Kcal/Kg
 - Cartón: 4.061 Kcal/Kg

$$Q_F = \frac{\sum m_i \times C_i}{4400 \frac{\text{kcal}}{\text{kg}} \times S}$$

$$Q_F = \frac{4400 \frac{\text{kcal}}{\text{kg}} \times 3750 \text{ kg} + 10000 \frac{\text{kcal}}{\text{kg}} \times 538,125 \text{ kg} + 9793 \frac{\text{kcal}}{\text{kg}} \times 10 \text{ kg} + 4061 \frac{\text{kcal}}{\text{kg}} \times 112,5 \text{ kg}}{4400 \frac{\text{kcal}}{\text{kg}} \times 2000 \text{ m}^2}$$

$$Q_F = 2,55 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2} \text{ de madera}$$

	Proyecto Final	Etapas: SeH Industrial	N°: 10
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
	Fecha de Presentación: 06/09/2019		

A la hora de determinar el riesgo del sector, debemos guiarnos por la siguiente tabla:


Actividad	Clasificación de los materiales según su combustión						
	Riesgo 1	Riesgo 2	Riesgo 3	Riesgo 4	Riesgo 5	Riesgo 6	Riesgo 7
Predominante							
Residencial	NP	NP	R3	R4	--	--	--
Administrativo							
Comercial 1	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7
Industrial							
Depósito							
Espectáculos	NP	NP	R3	R4	--	--	--
Cultura							

En la empresa contamos con aceite hidráulico, el cual desprende llama de forma inmediata, por lo que debemos considerarlo como un **Riesgo 2 (R2 = inflamable)**, pero su carga de fuego resulta mucho menor al compararla con el resto de los materiales que tenemos de carácter combustible y pertenecer al Riesgo 3 (R3 = muy combustible) (Qf

Carga de fuego	Riesgo				
	1 Explosivo	2 Inflamable	3 Muy Com.	4 Combustible	5 Poco Com
Hasta 15 kg / m²	-	F 60	F 30	F 30	-
Desde 16 hasta 30 kg / m ²	-	F 90	F 60	F 30	F 30
Desde 31 hasta 60 kg / m ²	-	F 120	F 90	F 60	F 30
Desde 61 hasta 100 kg / m ²	-	F180	F 120	F 90	F 60
Más de 100 kg / m ²	-	F 180	F 180	F 120	F 90

= 0,61 kg/m² de madera contra Qf = 1,938 kg/m² de madera), aún así al momento de adquirir los matafuegos se considerará el Riesgo 2, que aunque sea menor, existe.

Con los datos obtenidos procedemos a determinar la resistencia al fuego de los elementos constructivos mediante la tabla 2.2.1:

	Proyecto Final	Etapas: SeH Industrial	Nº: 10
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
	Fecha de Presentación: 06/09/2019		

Contamos con una **resistencia al fuego de 60 minutos**.

- Clases de fuego

Según la variedad y naturaleza de las sustancias combustibles que hay en la empresa, debemos clasificar el fuego según el tipo de combustible y los riesgos asociados a ellos:

- Materiales Combustibles (fuego A): madera, cartón, plásticos, etc.
- Materiales Inflamables (fuego B): líquidos hidráulicos, aceites, etc.
- Equipos Eléctricos Bajo Tensión (fuego C): computadoras, máquinas etc.
- Tipos y cantidad de matafuegos

Para la determinación de la cantidad de matafuegos se debe tener en cuenta que debe haber uno cada 200 m² por lo tanto:

$$Q = \frac{2000m^2}{200m^2} = 10 \text{ matafuegos}$$

Obteniendo que debe haber diez matafuegos en el sector como mínimo.

- Potencial extintor:

Según lo establece la legislación vigente “...el potencial mínimo de los matafuegos para fuegos de clase B, responderá a lo establecido en la tabla 2, exceptuando fuegos líquidos inflamables que presenten una superficie mayor de 1 m²...”. Por lo que según Tabla 2 resulta:

<i>Carga de fuego</i>	<i>Riesgo</i>				
	<i>1 Explosivo</i>	<i>2 Inflamable</i>	<i>3 Muy Com.</i>	<i>4 Combustible</i>	<i>5 Poco Com</i>
Hasta 15 kg / m²	-	6 B	4 B	-	-
Desde 16 hasta 30 kg / m ²	-	8 B	6 B	-	-
Desde 31 hasta 60 kg / m ²	-	10 B	8 B	-	-
Desde 61 hasta 100 kg / m ²	-	20 B	10 B	-	-
Más de 100 kg / m ²	A determinar en cada caso				

Como mínimo, el potencial extintor de los 10 matafuegos deberá ser de 6B. Pero como estos matafuegos no permiten combatir fuego tipo C, decidimos que los matafuegos que adquiriremos para la empresa serán del **tipo ABC de 10 Kg.**

- Distribución de los matafuegos:

Los 10 matafuegos serán distribuidos por toda la empresa contemplando la distancia mínima requerida entre cada uno representándola en un layout de planta. Ver **Anexos**

- Medios de escape

Se tomará en cuenta para el cálculo de ancho de pasillos, corredores, salidas de emergencia, lo exigido por la ley en la siguiente tabla:


ANCHO MINIMO PERMITIDO		
Unidades	Edificios Nuevos	Edificios Existentes
2 unidades	1,10 m.	0,96 m.
3 unidades	1,55 m.	1,45 m.
4 unidades	2,00 m.	1,85 m.
5 unidades	2,45 m.	2,30 m.
6 unidades	2,90 m.	2,80 m.

Para esto deberemos determinar el número “n” de unidades donde $n = N/100$, siendo N número total de personas a ser evacuadas (calculado en base al factor de ocupación). Consideraremos un número de 20 empleados, puesto que la idea es expandir el número de trabajadores en la planta a futuro.

$$n = \frac{N}{100} = \frac{20}{100} = 0,2 \Rightarrow \text{Tomaremos 2 unidades}$$

Se optará por un ancho mínimo de 1,10 metros para las salidas de emergencia.

Presentaremos el plan de evacuación de la planta mediante un plano adjunto en los **anexos.**

	Proyecto Final	Etapas: SeH Industrial	N°: 10
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
	Fecha de Presentación: 06/09/2019		

Características constructivas

A lo que refiere a las características constructivas que tendremos en cuenta, será las disposiciones que nos pide la ley para los vestuarios, sanitarios, comedor y oficinas, puesto que para la etapa de localización, buscaremos alquilar una nave industrial por lo que lo que deberemos construir o modificar serán las estructuras internas, siempre asegurando la máxima estabilidad y seguridad.

- Servicios sanitarios:

La empresa cuenta con un total de 7 empleados para el primer año, pensando en una futura ampliación por lo que se considerará una estructura hasta 20 empleados.

Según lo mínimo que exige la ley, se deberá contar con servicios sanitarios adecuados e independientes para cada sexo con lavabos y duchas con agua caliente y fría, retretes individuales que dispondrán de una puerta que asegure el cierre del baño en no menos de los 3/4 de su altura (2.10 m) y mingitorios. De 11 hasta 20 empleados habrá:

Para hombres: un inodoro, dos lavabos, un orinal y dos duchas con agua caliente y fría.

Para mujeres: un inodoro, dos lavabos y dos duchas con agua caliente y fría.


- Vestuarios

Deberán estar equipados con armarios individuales para cada obrero, cuyo diseño y materiales de construcción deberán permitir la conservación de su higiene y su fácil limpieza, sin admitirse aquellos construidos con materiales combustibles ni de estructura porosa.

- Comedor

Se ubicará lejos de la zona de producción, tendrá cercanía con los vestuarios, depósito final y oficinas administrativas, cuyos pisos, paredes y techos, serán lisos y susceptibles de fácil limpieza, tendrán iluminación, ventilación y temperatura adecuada, según lo requerido por la legislación vigente.

- Cocina

	Proyecto Final	Etapas: SeH Industrial	Nº: 10
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
	Fecha de Presentación: 06/09/2019		

Compartirá lugar con el comedor, para que los obreros puedan cocinar o calentar su comida, estos se encontrarán en condiciones higiénicas, bajo un correcto estado de conservación, se instalarán los equipos para la captación de vapores y humos.

- Médico Laboral

Se tendrá un médico que realizará visitas a la empresa cada 21 días, contemplando llamados extraordinarios. Se pondrá a su disposición una oficina para que pueda brindar los Servicios de Medicina del Trabajo, en planta baja, aislado de ruidos y vibraciones para facilitar su actividad.

La disposición final que se pide en este capítulo de la Ley se verá reflejada en un plano.


Ver Anexos

Iluminación

Mediante el anexo IV, correspondiente a los artículos 71 a 84 de la Reglamentación aprobada por Decreto Nº 351/79, Capítulo 12, se establecerán mediante los valores de las tablas 1 y 2, utilizando la primera siempre y cuando no se contemple en la otra tabla las actividades que se realizan en la empresa.

Debemos tener en cuenta que “...La intensidad mínima de iluminación, medida sobre el plano de trabajo, ya sea este horizontal, vertical u oblicuo, está establecida en la tabla 1, de acuerdo con la dificultad de la tarea visual y en la tabla 2, de acuerdo con el destino del local...”

<u>Espacio</u>	<u>Lux</u>
• Hall	200
• Oficina (trabajo general)	500
• Zona de bancos y máquinas	300
• Inspección	600
• Soldadura	300
• Encajonado	200

	Proyecto Final	Etapas: SeH Industrial	N°: 10
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
	Fecha de Presentación: 06/09/2019		

- Depósito de productos terminados 100
- Depósito de materiales 100
- Vestuarios 100
- Sanitarios 100
- Comedor 100
- Cocina 200

Se adjunta en anexos un layout con la distribución de las LUX. **Ver Anexos.**


Control de carga térmica

Para el cálculo de carga térmica dentro de la planta debemos tener en cuenta estas definiciones:

- Carga térmica ambiental: es el calor intercambiado entre el hombre y el ambiente
- Carga térmica: es la suma de carga térmica ambiental y el calor generado en los procesos metabólicos
- Condiciones higrotermicas: son las determinadas por la temperatura, humedad, velocidad del aire y radiación térmica.

Estas variables podremos medirlas a través de los siguientes instrumentos:

- Globotermómetro: con dicho elemento se medirá la temperatura del globo, consiste en una esfera hueca de cobre, pintada de color negro mate, con un termómetro o termocupla inserto en ella, de manera que el elemento sensible este ubicado en el centro de la misma, con un espesor de paredes de 0,6 mm y un diámetro de 150 mm aproximadamente. Se verifica la lectura del mismo cada 5 minutos, leyendo su graduación a partir de los primeros 20 minutos hasta obtener una lectura constante.
- Termómetro de bulbo húmedo natural: se medirá con este la temperatura del bulbo húmedo natural y consiste en un termómetro cuyo bulbo estará recubierto de un tejido de algodón. Este deberá mojarse con agua destilada no menos de media hora antes de efectuarse la lectura, se prolongara aproximadamente una longitud

	Proyecto Final	Etapas: SeH Industrial	N°: 10
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
	Fecha de Presentación: 06/09/2019		

igual a la del bulbo y estará sumergido en un recipiente conteniendo agua destilada.


El procedimiento a seguir es el siguiente:

- 1) Evaluación de las condiciones higrotermicas
 - a. Temperatura del bulbo seco: 20°C
 - b. Temperatura del bulbo húmedo natural: 18°C
 - c. Temperatura del globo: 25°C
- 2) Estimación del calor metabólico

Se determinará por medio de las tablas que figuran en el anexo, según la posición en el trabajo y el grado de actividad

Se considerará al calor metabólico (M) como la sumatoria del metabolismo basal (MB) y las adiciones derivadas de la posición (MI) y el tipo de trabajo (MII) por lo que:

$$M = MB + MI + MII$$

	Proyecto Final	Etapas: SeH Industrial	N°: 10
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
	Fecha de Presentación: 06/09/2019		

a) Metabolismo basal (MB):

Se considerará a **MB = 70 W**


b) Adición derivada de la posición (MI)

Posición de cuerpo	MI (W)
Acostado o sentado	21
De pie	42
Caminando	140
Subiendo Pendiente	210


Ya que el operario se encuentra de pie realizando sus tareas diarias consideramos un **MI = 42 W**.

c) Adición derivada del tipo de trabajo

Tipo de trabajo	MII (W)
Trabajo manual ligero	28
Trabajo manual pesado	63
Trabajo con un brazo: ligero	70
Trabajo un brazo: pesado	126
Trabajo con ambos brazos: ligero	105
Trabajo con ambos brazos: pesado	175
Trabajo con el cuerpo: ligero	210
Trabajo con el cuerpo: moderado	350
Trabajo con el cuerpo: pesado	490
Trabajo con el cuerpo: Muy pesado	630

	Proyecto Final	Etapas: SeH Industrial	N°: 10
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
	Fecha de Presentación: 06/09/2019		

Para nuestro caso, los operarios utilizan ambos brazos para llevar a cabo su trabajo correctamente, y la carga que deben manejar no es pesada, por lo tanto optamos por un **MII = 105 W.**

	Proyecto Final	Etapas: SeH Industrial	N°: 10
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
	Fecha de Presentación: 06/09/2019		

En conclusión, dada la fórmula de calor metabólico $M = 217 \text{ W}$.

MB 70 W

MI 42 W

MII 105 W

M 217 W

- 3) Las determinaciones se efectuarán en condiciones similares a las de la tarea habitual. Si la carga térmica varía a lo largo de la jornada, ya sea por cambios de las condiciones higrotermicas en el ambiente, por ejecución de tareas diversas con diferentes metabolismos, o por desplazamientos del hombre por distintos ambientes, deberá medirse cada condición habitual de trabajo

A efectos de evaluar la exposición de los trabajadores sometidos a carga térmica, se calcula el Índice de Temperatura Globo Bulbo Húmedo (TGBH)

Este cálculo parte de las siguientes ecuaciones:

- a) Para lugares interiores o exteriores sin carga solar $TGBH = 0,7 TBH + 0,3 TG$
- b) Para lugares exteriores con carga solar $TGBH = 0,7 TBH + 0,2 TG + 0,1 TBS$

Donde

TGBH: índice de temperatura globo bulbo húmedo


TBH: temperatura del bulbo humero natural

TBS: temperatura del bulbo seco

TG: temperatura del globo

Para nuestro caso, procedemos a realizar el cálculo para lugares interiores sin carga solar y los datos para necesarios son: $TBH = 18 \text{ °C}$ y $TG = 25 \text{ °C}$

Obteniendo como resultado un $TGBH = 20,1 \text{ °C}$

	Proyecto Final	Etapas: SeH Industrial	N°: 10
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7

Límites permisibles para la carga térmica. (Valores dados en °C – TGBH)

Régimen de trabajo y descanso	Tipo de trabajo		
	Liviano (menos de 230 W)	Moderado (230-400 W)	Pesado (mas de 400 W)
Trabajo continuo	30	26.7	25
75% trabajo y 25% descanso cada hora	30.6	28	25.9
50% trabajo y 50% descanso cada hora	31.4	29.4	27.9
25% trabajo y 75% descanso cada hora	32.2	31.1	30

Dónde trabajo continuo: Ocho horas diarias (48 hs semanales). Si el lugar de descanso determina un índice menos a 24 °C (TGBH) el régimen de descanso puede reducirse en un 25 %

- 4) El índice se calculará según el anexo II a fin de determinar si las condiciones son admisibles de acuerdo a los límites allí fijados.


Cuando ello no ocurra, deberá procederse a adoptar las correcciones que la técnica aconseje.

Como conclusión, tenemos un calor metabólico de 217 W que, para la ley, es considerado un trabajo liviano (menos de 230 W); luego, al calcular el TGBH obtuvimos un valor de 20,1 °C y al compararlo con la tabla de los límites permisibles podemos observar que los operarios podrán realizar un trabajo continuo, en otras palabras, una jornada de trabajo diaria de 8 horas.

Contaminantes químicos en ambiente de trabajo

Según la ley de seguridad e higiene vigente en la República Argentina:

[Artículo 61°) Todo lugar de trabajo en el que se efectúan procesos que produzcan la contaminación del ambiente con gases, vapores, humos,

	Proyecto Final	Etapas: SeH Industrial	Nº: 10
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
	Fecha de Presentación: 06/09/2019		

nieblas, polvos, fibras, aerosoles o emanaciones de cualquier tipo, deberá disponer de dispositivos destinados a evitar que dichos contaminantes alcancen niveles que puedan afectar la salud del trabajador.

En los lugares de trabajo donde se realicen procesos que den origen a estados de contaminación ambiental o donde se almacenen sustancias agresivas (tóxicas, irritantes o infectantes), se deberán efectuar análisis de aire periódicos a intervalos tan frecuentes como las circunstancias lo aconsejen.]

(Ley 19.587, 351-79)

Durante la elaboración de La-vapor no existe la presencia de contaminante químicos relevantes derivados del proceso productivo que atenten contra la salud del trabajador. Si existen pequeños restos de virutas en los procesos de cortes, pero no comprometen la salud del trabajador ya que dicha persona tiene la obligación de usar los elementos de protección personal como guantes (para evitar cortes en las manos al manejar la viruta), lentes (evitando que ingresen residuos en los ojos durante el proceso) y orejeras (para reducir la contaminación auditiva que genera el corte en sí).

Control de radiaciones

Dicho aspecto de la ley de seguridad e higiene y la ley de riesgos en el trabajo solamente aplica a nuestro proceso una parte de la misma. En esta, hace mención a dos tipos de radiaciones: radiaciones ionizantes (como los rayos x), las cuales no están presentes en ningún momento del proceso de elaboración; y las radiaciones ionizantes (radiaciones infrarrojas, ultravioletas nocivas o microondas), este tipo de radiación si podemos observarla en los procesos de soldadura, para ello, los operarios se encuentran capacitados en cuanto a la utilización del equipo de soldado y los elementos que obligatoriamente deben utilizar para evitar cualquier tipo de accidente y reducir su riesgo.

Ventilación

Para definir correctamente la ventilación necesaria para el proyecto, debemos considerar que para el último periodo del mismo (año 2023) la empresa contara con 4 personas en planta y 3 personas en oficina.

Las dimensiones del establecimiento para la parte productiva tiene 1700 m² de superficie por 4 m de alto, de modo tal, que el cubaje es de 6800 m³, es decir, 6800 m³/4 operarios equivale a 1700 m³/operario. Para calcular el caudal necesario de aire para 4 operarios utilizamos la siguiente tabla extraída del artículo 66, capítulo 11 de la ley 19.587 decreto 351

PARA ACTIVIDAD MODERADA		
Cantidad de personas	Cubaje del local (m ³ por persona)	Caudal de aire (m ³ por persona por hora)
1	3	65
1	6	43
1	9	31
1	12	23
1	15	18

Utilizamos el valor del cubaje más alto ya que es el que más se aproxima al resultado obtenido, por lo tanto la cantidad de caudal de aire necesario para cuatro personas es:


$$4 \text{ personas} \times 18 \text{ m}^3/\text{personahora} = 72 \text{ m}^3\text{hora}$$

Por otra parte, las dimensiones del establecimiento para la parte administrativa tiene 300 m² de superficie por 4 m de alto, de modo tal, que el cubaje es de 1200 m³, es decir, 1200 m³/3 trabajador administrativo equivale a 400m³/trabajador administrativo. Para calcular el caudal necesario de aire para 3 operarios utilizamos la siguiente tabla extraída del artículo 66, capítulo 11 de la ley 19.587 decreto 351

PARA ACTIVIDAD MODERADA		
Cantidad de personas	Cubaje del local (m ³ por persona)	Caudal de aire (m ³ por persona por hora)
1	3	65
1	6	43
1	9	31
1	12	23
1	15	18

Utilizamos el valor del cubaje más alto ya que es el que más se aproxima al resultado obtenido, por lo tanto la cantidad de caudal de aire necesario para tres personas es:

$$3 \text{ personas} \times 18 \text{ m}^3/\text{persona} = 54 \text{ m}^3\text{hora}.$$

	Proyecto Final	Etapas: SeH Industrial	Nº: 10
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
	Fecha de Presentación: 06/09/2019		

Tanto para la ventilación de producción como de oficina, se colocaran en el techo del establecimiento 10 extractores eólicos de 60 cm de diámetro, con alabes de aluminio, doble ruleman y 4 paletas debajo para mejor extracción. Tal como muestra la siguiente figura



Aclaración importante: En los cálculos de ventilación no fue tomada en cuenta el área correspondiente al espacio libre (400 m²) ya que esta área se encuentra al aire libre y la ventilación es natural.

Ruidos y vibraciones

El funcionamiento de las soldadoras, cortadoras de chapas y cortadoras de caños genera un ruido de nivel continuo inferior a los 85 dbA, por lo tanto los operarios pueden estar expuestos a este durante 8 horas (jornada laboral) sin sufrir molestias o enfermedades profesionales. Tal como muestra el siguiente cuadro

Duración por día		Nivel de presión acústica dBA*
Horas	24	80
	16	82
	8	85
	4	88
	2	91
	1	94
Minutos	30	97
	15	100
	7,50 Δ	103
	3,75 Δ	106
	1,88 Δ	109
	0,94 Δ	112
Segundos Δ	28,12	115
	14,06	118
	7,03	121
	3,52	124

TABLA

Valores limite PARA EL RUIDO*

Duración por día	Nivel de presión acústica dBA*
1,76	127
0,88	130
0,44	133
0,22	136
0,11	139

Por otra parte, según la ley 19.587 decreto 351 no es necesario que los operarios utilicen protectores auditivos para un nivel de ruido continuo de 85 dBA.

Con respecto a las vibraciones que ocasionan los autoelevadores sobre el cuerpo de los operarios, se debe determinar mediante la siguiente ecuación:

$$A_{wx} = \sqrt{\sum (W_{fx} A_{fx})^2} \quad (1)$$

En donde:

A_{wx} : v.c.m total ponderado de la aceleración para el eje x

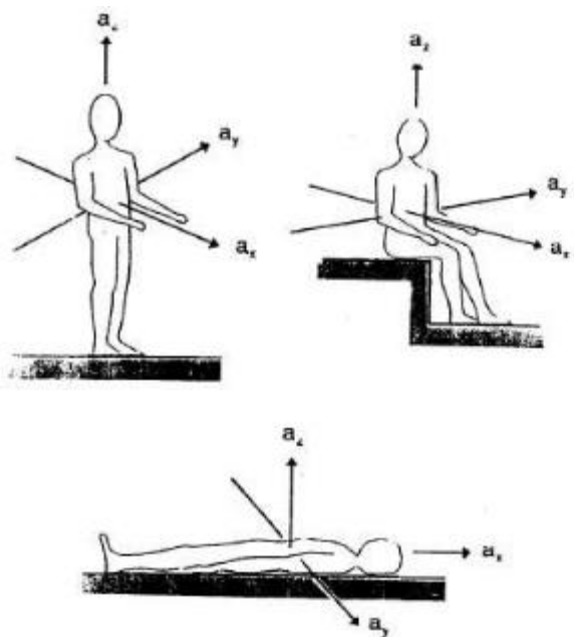
W_{fx} : Factor de ponderación para el eje x a cada frecuencia de la banda de 1/3 octava de 1 a 80 Hz

A_{fx} : V.C.M de la aceleración para el espectro del eje X a cada frecuencia de la banda de 1/3 de octava de 1 a 80 Hz.

Estos pasos se deben realizar para los tres ejes (X,Y,Z) y luego calcular

$$A_{wt} = \sqrt{(1,4 A_{wx})^2 + (1,4 A_{wy})^2 + (A_{wz})^2}$$

Donde A_{wt} : es la resultante de todas las vibraciones ocasionadas en los tres ejes.



Calculo de W_x , W_y , W_z

Para eso, utilizamos la siguiente tabla de ponderación provista por la ley 19587 decreto 351

Calculo de W_{fx} , W_{fy} y W_{fz}

Para calcular estos parámetros se utiliza la siguiente tabla

En nuestro caso el factor de ponderación de las vibraciones transversales x,y es 1,00, mientras que el factor de ponderación de las vibraciones longitudinales z es de 0,50.

Frecuencia Hz	Factores de ponderación	
	Vibraciones longitudinales Z (Figura 1)	Vibraciones transversales X, Y (Figura 2)
1,0	0,50	1,00
1,25	0,56	1,00
1,6	0,63	1,00
2,0	0,71	1,00
2,5	0,80	0,80
3,15	0,90	0,63
4,0	1,00	0,5

Calculo de Afx, Afy, Afz

Para determinar las vibraciones ocasionadas sobre el cuerpo de los operarios en las direcciones x e y, se debe utilizar la siguiente tabla

TABLA 2

Valores numéricos para la aceleración de vibración en dirección transversal a \hat{y} ó \hat{z} (espalda - pecho o de costado a costado) (véase Figura 2) *

Los valores definen el TLV en términos de v.c.m. de una frecuencia de vibración única pura (sinusoidal) o los v.c.m. de la banda de un tercio de octava para la distribución de la vibración (adaptado según ISO 2631)

Aceleración m/s^2									
Frecuencia	Tiempos de exposición								
	Hz	24h	16h	8h	4h	2,5h	1h	25min	16min
1,00	0,100	0,135	0,224	0,355	0,50	0,85	1,25	1,50	2,00
1,25	0,100	0,135	0,224	0,355	0,50	0,85	1,25	1,50	2,00
1,60	0,100	0,135	0,224	0,355	0,50	0,85	1,25	1,50	2,00
2,00	0,100	0,135	0,224	0,355	0,50	0,85	1,25	1,50	2,00
2,50	0,125	0,171	0,280	0,450	0,63	1,06	1,6	1,9	2,5
3,15	0,160	0,212	0,355	0,560	0,8	1,32	2,0	2,36	3,15
4,00	0,200	0,270	0,450	0,710	1,0	1,70	2,5	3,0	4,0
5,00	0,250	0,338	0,560	0,900	1,25	2,12	3,15	3,75	5,0
6,30	0,315	0,428	0,710	1,12	1,6	2,65	4,0	4,75	6,3
8,00	0,40	0,54	0,900	1,40	2,0	3,35	5,0	6,0	8,0
10,00	0,50	0,675	1,12	1,80	2,5	4,25	6,3	7,5	10,0
12,50	0,63	0,855	1,40	2,24	3,15	5,30	8,0	9,5	12,5
16,00	0,80	1,06	1,80	2,80	4,0	6,70	10,0	11,8	16,0
20,00	1,00	1,35	2,24	3,25	5,0	8,5	12,5	15,0	20,0
25,00	1,25	1,71	2,80	4,50	6,3	10,6	15,0	19,0	25,0
31,50	1,60	2,12	3,55	5,60	8,0	13,2	20,0	23,6	31,5
40,00	2,00	2,70	4,50	7,10	10,0	17,0	25,0	30,0	40,0
50,00	2,50	3,38	5,60	9,00	12,5	21,2	31,5	37,5	50,0
63,00	3,15	4,28	7,10	11,2	16,0	26,5	40,0	45,7	63,0
80,00	4,00	5,4	9,00	14,0	20,0	33,5	50,0	60,0	80,0

En la planta de producción, las aceleraciones serán $0,85 m/s^2$ ya que surge de la intersección entre la frecuencia de 1,60 Hz y del tiempo de exposición de 1 hs.

De igual manera, para determinar las vibraciones ocasionadas sobre el cuerpo de los operarios en dirección z, se debe utilizar la siguiente tabla:

TABLA 1

Valores numéricos para la aceleración de vibración en dirección longitudinal a_z (dirección pies cabeza) (véase Figura 1).

Los valores definen el valor límite en términos de v.c.m. de una frecuencia de vibración única pura (sinusoidal) o los v.c.m. de la banda de un tercio de octava para la distribución de la vibración (adaptado según ISO 2631)

Aceleración m/s^2									
Frecuencia	Tiempos de exposición								
Hz	24h	16h	8h	4h	2,5h	1h	25min	16min	1min
1,00	0,280	0,383	0,63	1,06	1,40	2,36	3,55	4,25	5,60
1,25	0,250	0,338	0,56	0,95	1,26	2,12	3,15	3,75	5,00
1,60	0,224	0,302	0,50	0,85	1,12	1,90	2,80	3,35	4,50
2,00	0,200	0,27	0,45	0,75	1,00	1,70	2,50	3,00	4,00
2,50	0,180	0,239	0,40	0,67	0,90	1,50	2,24	2,65	3,55
3,15	0,160	0,212	0,355	0,60	0,80	1,32	2,00	2,35	3,15
4,00	0,140	0,192	0,315	0,53	0,71	1,18	1,80	2,12	2,80
5,00	0,140	0,192	0,315	0,53	0,71	1,18	1,80	2,12	2,80
6,30	0,140	0,192	0,315	0,53	0,71	1,18	1,80	2,12	2,80
8,00	0,140	0,192	0,315	0,53	0,71	1,18	1,80	2,12	2,80
10,00	0,180	0,239	0,40	0,67	0,90	1,50	2,24	2,65	3,55
12,50	0,224	0,302	0,50	0,85	1,12	1,90	2,80	3,35	4,50
16,00	0,280	0,383	0,63	1,06	1,40	2,36	3,55	4,25	5,60
20,00	0,355	0,477	0,80	1,32	1,80	3,00	4,50	5,30	7,10
25,00	0,450	0,605	1,00	1,70	2,24	3,75	5,60	6,70	9,00
31,50	0,560	0,765	1,25	2,12	2,80	4,75	7,10	8,50	11,2
40,00	0,710	0,955	1,60	2,65	3,55	6,00	9,00	10,6	14,0
50,00	0,900	1,19	2,00	3,35	4,50	7,50	11,20	13,2	18,0
63,00	1,120	1,53	2,50	4,25	5,60	9,50	14,00	17,0	22,4
80,00	1,400	1,91	3,15	5,30	7,10	11,80	18,00	21,2	28,0

En la planta de producción, las vibraciones serán de $1,90m/s^2$ ya que surge de la intersección de la frecuencia de 1,60 hz y el tiempo de exposición de 1 hs.

Calculo de A_{wx} , A_{wy} , A_{wz}

$$A_{wx} = \sqrt[2]{(Wf_x \cdot Af_x)^2}$$


$$A_{wx} = \sqrt[2]{(1 \cdot 0,85m/s^2)^2}$$

$$A_{wx} = 0,85m/s^2$$

$$A_{wy} = \sqrt[2]{(Wf_y \cdot Af_y)^2}$$

$$A_{wy} = \sqrt[2]{(1 \cdot 0,85m/s^2)^2}$$

$$A_{wy} = 0,85m/s^2$$

	Proyecto Final	Etapas: SeH Industrial	Nº: 10
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7

$$Awz = \sqrt[2]{(Wfz \cdot Afz)^2}$$

$$Awz = \sqrt[2]{(0,50 \cdot 1,90m/s^2)^2}$$

$$Awz = 0,95m/s^2$$

Calculo de Awt

$$Awt = \sqrt{1,4Aw_x^2 + 1,4Aw_y^2 + 1,4Aw_z^2}$$

$$Awt = \sqrt{1,4 \cdot (0,85m/s^2)^2 + 1,4 \cdot (0,85m/s^2)^2 + 1,4 \cdot (0,95m/s^2)^2}$$

$$Awt = 1,85 m/s^2$$

Para esto, según la ley, se recomienda que los operarios utilicen colchones de aire en los asientos de los auto elevadores para reducir las variaciones.


Señalización

La señalización tiene como objetivo principal advertir a la persona del riesgo o situación de peligro que se puede encontrar, con el fin de que tome las precauciones necesarias para evitar todo tipo de accidentes. Este mensaje tiene que ser claro, de un tamaño adecuado para su visibilidad y que tenga una interpretación única con respecto al área de trabajo en la que se encuentra.

Dentro de la fábrica tenemos 4 tipos de señalización:

- **Obligación.** Estas señales se encuentran antes de ingresar al sector de fabricación, recordándole a los operarios y cualquier persona que ingrese que tienen la obligación de usar los elementos de protección personal para evitar cualquier tipo de accidente.



	Proyecto Final	Etapas: SeH Industrial	Nº: 10
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7

- Advertencia. Con estas señales se da aviso del peligro al cual se encuentra la persona y que tengan debidas precauciones en dicho sector que se encuentre la señal.



- Evacuación. Los carteles de evacuación sirven para indicar las salidas de emergencia y los puntos de reunión en caso de ser necesario evacuar la institución por cualquier situación que lo amerite.



- Incendio. Las señales en caso de presencia de fuego o incendio nos guían a los matafuegos más cercanos y, en caso de disponer de una, hacia la alarma contra incendio que dará inicio a una evacuación.



A su vez, los pasillos de la fábrica y del depósito estarán delimitados por una línea amarilla que dividirá el sector donde se puede circular con los auto elevadores, donde se puede caminar con el sector en donde se almacena el producto terminado o materia prima o el área de máquinas.



También estarán delimitados los pasos únicamente para personal con rayas blancas transversales a través del depósito y el sector de fabricación.



Instalaciones eléctricas


Para cuidar la salud del personal y de los equipos dentro del establecimiento con respecto a riesgos eléctricos, todos los equipos que necesitan de una corriente eléctrica para funcionar cuentan con una puesta a tierra, un fusible que abre el circuito en caso de una sobrecarga, y su parte eléctrica se encuentra cerrada para evitar que entre en contacto con el operario y genere una descarga en él. Además, se encuentran instalados disyuntores diferenciales que cortan el paso de la corriente a los equipos en caso de que alguien esté sufriendo un contacto directo con la corriente.

Toda la instalación eléctrica se encuentra instalada a través de bandejas a una altura elevada para evitar el fácil acceso en el día a día, ya que solamente se debe tener acceso a ellas en caso de querer hacer modificaciones o reparaciones.

Elementos de protección personal

Los elementos de protección personal que deberán utilizar los operarios que trabajen con soldadoras son:

- **Guantes de seguridad:** Son indispensables para evitar que las chispas provenientes de la transformación térmica ocasionada por las soldadoras dañen las manos de los trabajadores.

	Proyecto Final	Etapas: SeH Industrial	Nº: 10
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
	Fecha de Presentación: 06/09/2019		

- Ropa de trabajo: La finalidad de la ropa de trabajo es la misma que los guantes de seguridad pero con la salvedad de que esta proteger el cuerpo de los mismos.
- Zapatos con puntera reforzada: Son útiles para evitar que una chapa corte el pie de un operario en caso de que esta caiga al suelo
- Mascara fotosensible: Protege la vista de los trabajadores de la radiación producida por la transformación térmica de la soldadora.
- Barbijo: Protegen a los trabajadores de gases nocivos generados por la soldadura de chapas.
- Delantal: Es un elemento de protección externo que se debe utilizar sobre la ropa de trabajo, con la finalidad de proteger a los trabajadores de eventos mas riesgosos, tales como proyecciones de soldadura y de partículas incandescentes.

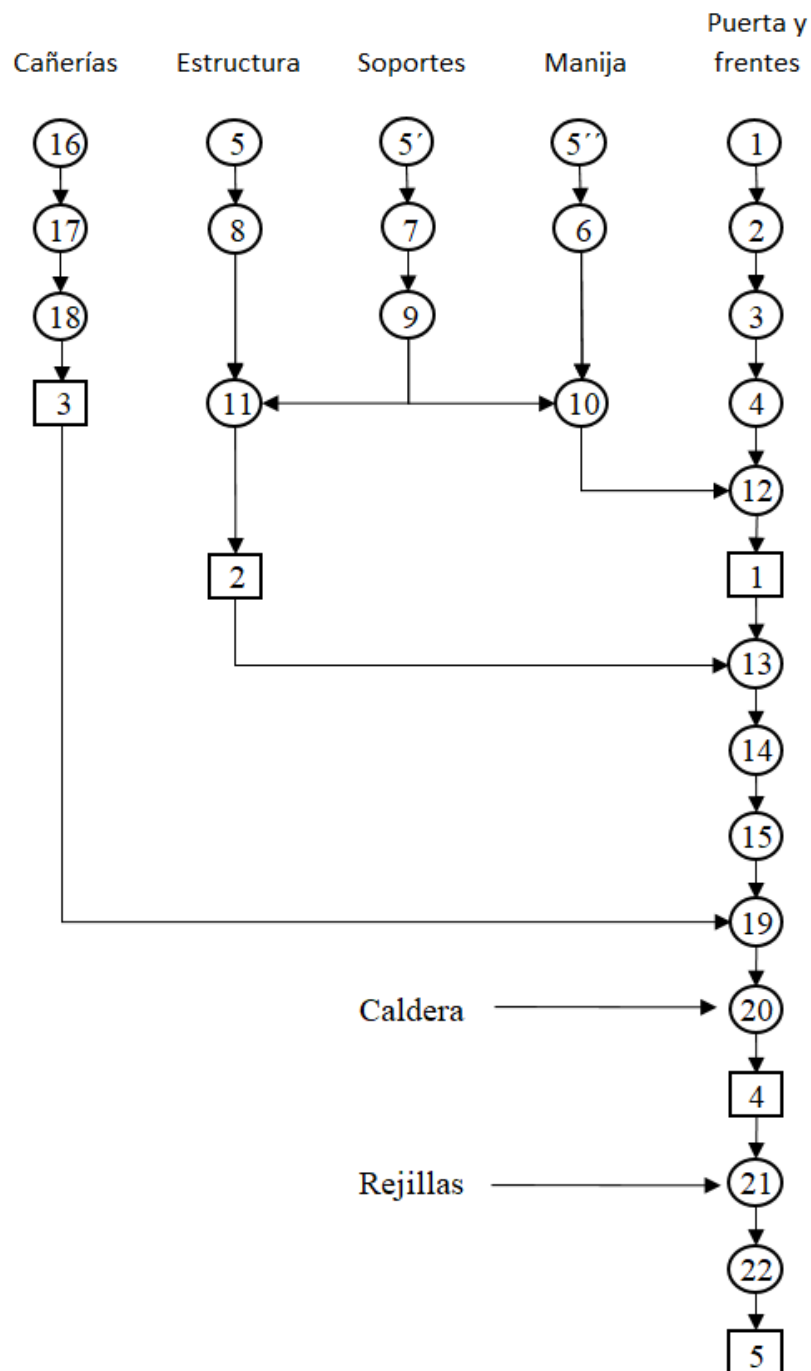
Con respecto a los elementos de protección personal que deberán utilizar los operarios que trabajen con cortadoras y dobladoras son:


- Guantes de seguridad: Son necesarios para evitar que los operarios se corten las manos cuando manipulan chapas o caños.
- Ropa de trabajo: La finalidad de la ropa de trabajo es proteger los cuerpos de los operarios de cortes producidos por los manejos de materiales.
- Protectores auditivos: Sirven para evitar que el ruido ocasionado por las maquinas afecten la audición de los trabajadores.
- Zapatos con puntera reforzada: Protegen los pies del personal en caso de que se produzca algún impacto de materiales en los mismos.
- Antiparras protectoras: La finalidad de las antiparras es proteger la vista de los trabajadores de esquirlas metálicas producidas por el corte de chapas y caños.

Radicación Industrial

Categorización industrial

Con respecto a la memoria descriptiva de los procesos productivos se presenta el siguiente cursograma sinóptico que detalla las operaciones relevantes del proceso:




	Proyecto Final	Etapas: SeH Industrial	N°: 10
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
	Fecha de Presentación: 06/09/2019		

Actividades

Operaciones:

2. Corte de chapas
2. Doblado de puerta y frentes
3. Agujereado de puerta y frentes
4. Colocación de bisagras
- 5-5'-5''. Corte de chapas
6. Armado de manija
7. Armado de soporte
8. Soldado de estructura
9. Agujereado de soportes
10. Unión soportes con manija
11. Colocación de soportes
12. Ensamble manija con puerta
13. Ensamble puerta, frentes y estructura
14. Colocación de aislante
15. Ensamble de extractor
16. Corte de caños
17. Ensamble de cañerías
18. Ensamble de aspersores
19. Ensamble de cañerías en el lavavajillas
20. Ensamble de caldera
21. Colocación de rejillas
22. Encajado y almacenamiento

	Proyecto Final	Etapas: SeH Industrial	Nº: 10
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
	Fecha de Presentación: 06/09/2019		

Controles:

6. Inspección de puerta y frentes
7. Inspección de soldadura de estructura
8. Inspección de cañerías
9. Inspección de lavavajillas
10. Inspección final

El Nivel de Complejidad Ambiental está dado por la ecuación $NCA = ER + Ru + Ri + Di + Lo$ donde:

NCA : Nivel de Complejidad Ambiental

ER: Efluentes y residuos

Ru : Rubro

Ri : Riesgo

Di : Dimensionamiento

Lo : Localización

El nivel de complejidad puede adoptar los siguientes valores:

- Hasta 11: Establecimientos de primera categoría
- De 12 a 15: Establecimientos de segunda categoría
- Mayor de 25: Establecimientos de tercera categoría


Efluentes y residuos

Existen 3 clasificaciones de efluentes y residuos, los tipo 0, 1 o 2 y se les asigna el siguiente valor.

Tipo 0: 0

Tipo 1: 3

Tipo 2: 6

	Proyecto Final	Etapas: SeH Industrial	Nº: 10
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
	Fecha de Presentación: 06/09/2019		

Para nuestro proyecto se asigna la clasificación tipo 1 ya que en el proceso productivo se generan residuos sólidos y semisólidos, resultantes de tratamiento de efluentes líquidos del tipo 0 y/o 1 tales como rebarbas de acero inoxidable. Por lo tanto **el valor asignado es 3**

Rubro

A partir de la clasificación internacional de las actividades y teniendo en cuenta las características de las materias primas que se empleen, los procesos que se utilicen y los productos elaborados, se dividen en tres grupos

Grupo 1: se le asigna el valor 1

Grupo 2: se le asigna el valor 5

Grupo 3: se le asigna el valor 10

En nuestro caso, el proyecto pertenece a la categoría “Fabricación de lavaplatos, excepto de los de uso doméstico” (Grupo 2). Por lo tanto, **el valor asignado es 5**

Riesgo

En este apartado se tendrán en cuenta los riesgos específicos de la actividad, que puedan afectar a la población o al medio ambiente circundante, asignando 1 punto por cada uno, a saber:

Riesgo por aparatos sometidos a presión


Riesgo acústico

Riesgo por sustancias químicas

Riesgo de explosión

Riesgo de incendio

En el final del proceso productivo, el lavavajillas es sometido a condiciones de presión y temperatura severas, por lo tanto, la fabricación de este producto trae consigo 2 riesgos, uno asociado a aparatos sometidos a presión y otro asociado a la explosión. Por lo tanto **el valor asignado es 2.**

	Proyecto Final	Etapas: SeH Industrial	Nº: 10
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
	Fecha de Presentación: 06/09/2019		

Dimensionamiento

Para este cálculo se tiene en cuenta:

A. Cantidad de personal

Nuestro proyecto pertenece a la categoría “Hasta 15”, ya que nuestro proceso productivo cuenta con 7 personas. Por lo tanto, **el valor asignado a la cantidad de personal es 0.**

B. Potencia instalada (HP)

Nuestro proyecto pertenece a la categoría “Hasta 15 HP” ya que nuestro proceso productivo posee aproximadamente 14 HP provenientes de las cortadoras CNC plasma y de las Soldadoras Inverter Luqstoff. Por lo tanto, **el valor asignado a la potencia instalada es de 0.**

C. Relacion entre superficie cubierta y superficie total

El establecimiento que se tiene en cuenta para el proyecto mide 2400 m² de superficie total, y solo 400 m² del mismo se encuentra descubierta, por lo tanto tenemos una relacion entre superficie cubierta y superficie total de 0,83. De modo tal, que nuestro proyecto pertenece a la categoría “De 0,81 a 1” con un **valor asignado de 3.**

Localización

A. Zona

La Zona de localización de nuestro proyecto pertenece a la categoría “Parque Industrial”, con **un valor asignado de 0.**


B. Infraestructura de servicios:

La planta de producción contara con servicios de agua, cloacas, luz y gas. Por lo tanto el valor asignado es 0.

En conclusión:

$$Nc = Er + Ru + Ri + Di + Lo$$

$$Nc = 3 + 5 + 2 + 3 + 0$$

	Proyecto Final	Etapas: SeH Industrial	Nº: 10
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7

Nc = 13

Por lo tanto, según el Decreto 1741, el establecimiento del presente proyecto se puede categorizar como un “Establecimiento de Segunda Categoría”

Provisión de Agua


Contamos con un dispenser de agua con filtro incorporado el cual se conecta a una cañería de agua potable para que el personal tenga a su disposición.



Este suministro de agua cuenta con análisis físico-químicos y bacteriológicos que se hacen con una frecuencia de un año y seis meses respectivamente, para que se encuentre óptimas condiciones y no afecte a la salud de las personas de la institución.

Instalación Sanitaria

Según la ley 19.587 decreto 351/79, para un establecimiento que cuente entre 5 y 10 personas trabajado en ella nos exige que tengamos como mínimo, para cada sexo, un inodoro, un lavabo y una ducha con agua caliente y fría. En cuanto a vestuarios, se tiene un ambiente dividido por un tabique de material opaco de 2,5 metros de alto para que cada sexo tenga su espacio para cambiarse.

	Proyecto Final	Etapas: SeH Industrial	N°: 10
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
	Fecha de Presentación: 06/09/2019		

Riesgos del Trabajo

En base a la Ley N°24557, sobre riesgos del trabajo, se plantea reducir la siniestralidad laboral a través de la prevención, mediante el desarrollo de planes de mejoramiento y la vigilia continua de las condiciones y medio ambiente de trabajo. Además quiere asegurar al trabajador la adecuada atención médica, en forma oportuna, procurando su restablecimiento.

Aseguradora de Riesgo del Trabajo


Según lo establecido por la ley, se procederá a contratar una Aseguradora de Riesgo del Trabajo (ART), que no es más que una empresa privada contratada que asesora sobre las medidas de prevención y reparan los daños ocasionados en caso de accidentes de trabajo o enfermedades profesionales.

Se encuentran regidas por la Superintendencia de Riesgos del Trabajo y por la Superintendencia de Seguros de la Nación, los cuales verifican que cubran los requisitos de solvencia financiera y capacidad de gestión.

Funciones de la ART

Según la página web del Gobierno de la Nación, las ART tienen como obligación:

- Brindar todas las prestaciones que fija la ley, tanto preventivas como dinerarias, sociales y de salud.
- Evaluar la verosimilitud de los riesgos que declare el empleador.
- Realizar la evaluación periódica de los riesgos existentes en las empresas afiliadas y su evolución.
- Efectuar los exámenes médicos periódicos para vigilar la salud de los trabajadores expuestos a riesgo.
- Visitar periódicamente a los empleadores para controlar el cumplimiento de las normas de prevención de riesgos del trabajo.
- Promover la prevención, informando a la SRT acerca de los planes y programas exigidos a las empresas.
- Mantener un registro de siniestralidad por establecimiento.
- Informar a los interesados acerca de la composición de la entidad, de sus balances y de su régimen de alícuotas.

	Proyecto Final	Etapas: SeH Industrial	Nº: 10
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
	Fecha de Presentación: 06/09/2019		

- Controlar la ejecución del Plan de Acción de los empleadores y denunciar ante la Superintendencia de Riesgos del Trabajo los incumplimientos.
- Brindar asesoramiento y asistencia técnica a los empleadores y a sus trabajadores en materia de prevención de riesgos del trabajo.
- Denunciar los incumplimientos de los empleadores a la Superintendencia de Riesgos del Trabajo.

Elección de ART

La Aseguradora de Riesgos del Trabajo que elegimos se llama Provincia ART, ya que la misma posee buenas calificaciones de sus clientes.


Residuos Peligrosos

Gestión de Residuos Peligrosos

Según la ley provincial 11720 son considerados residuos a cualquier sustancia u objeto, gaseoso (siempre que se encuentre contenido en recipientes), solido, semisólido o liquido del cual su poseedor, productor o generador se desprenda o tenga la obligación de hacerlo.


Según la ley, hay una gran variedad de residuos especiales que deben ser tratados de una forma específica pero para nuestra empresa, el único residuo peligroso que se encuentra presente es el aceite hidráulico, que, según Ley 24.051 de Residuos Peligrosos está clasificado como Y8: “Desechos de aceites minerales no aptos para el uso a que estaban destinados”. Una vez que el mismo necesite ser desechado se vuelve a guardar en sus respectivos baldes originales y almacenados en una cabina que indica que el tipo de residuo que tiene en su interior.

Para dicho aceite tenemos diferentes formas de tratarlo a la hora de deshacernos de él. Como primera medida tenemos la opción de contactarnos con el proveedor del mismo y devolvérselo para que este se ocupe de su reproceso, para así, recuperar sus propiedades, tanto químicas como físicas. Una segunda variante disponible es venderlo a productoras de cemento y cal, las cuales lo utilizan como combustible en los procesos elaboración ya que, gracias a esto, los hidrocarburos peligrosos se destruyen y los metales y partículas pesadas son absorbidas en el material final. Debido a los sistemas de control de calidad de aire de estos hornos, impiden la contaminación atmosférica.

	Proyecto Final	Etapas: SeH Industrial	N°: 10
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
	Fecha de Presentación: 06/09/2019		

Bibliografía

- Ley N°19587. Higiene y Seguridad en el Trabajo, Buenos Aires, Argentina, 1972.
 - a. Decreto N°351. Higiene y Seguridad en el Trabajo, Argentina, 1979.
 - b. Decreto N°1338. Higiene y Seguridad en el Trabajo, Argentina, 1996
 - c. Resolución N°295. Higiene y Seguridad en el Trabajo, Argentina, 2003.
- Ley N°24557. Riesgo del Trabajo, Buenos Aires, Argentina, 1995.
 - a. Decreto N°170. Riesgo del trabajo, Argentina, 1996
- Ley Provincial N°11459. Radicación Industrial, Buenos Aires, Argentina, 1993.
 - a. Decreto N°1741. Radicación Industrial, Buenos Aires, Argentina, 1996.
- Ley N°24501. Residuos Peligrosos, Buenos Aires, Argentina, 1991.
- Ley Provincial N°11720. Residuos Especiales, Buenos Aires, Argentina, 1996.
- “Función de las ART/EA” (26 de septiembre de 2019). Recuperado de:
<https://www.argentina.gob.ar/srt/art/funcion-de-las-art-ea>

	Proyecto Final	Etapas: SeH Industrial	Nº: 10
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
	Fecha de Presentación: 06/09/2019		

Anexos

Cuadro de evaluación de riesgos (Calificación del nivel de riesgo)

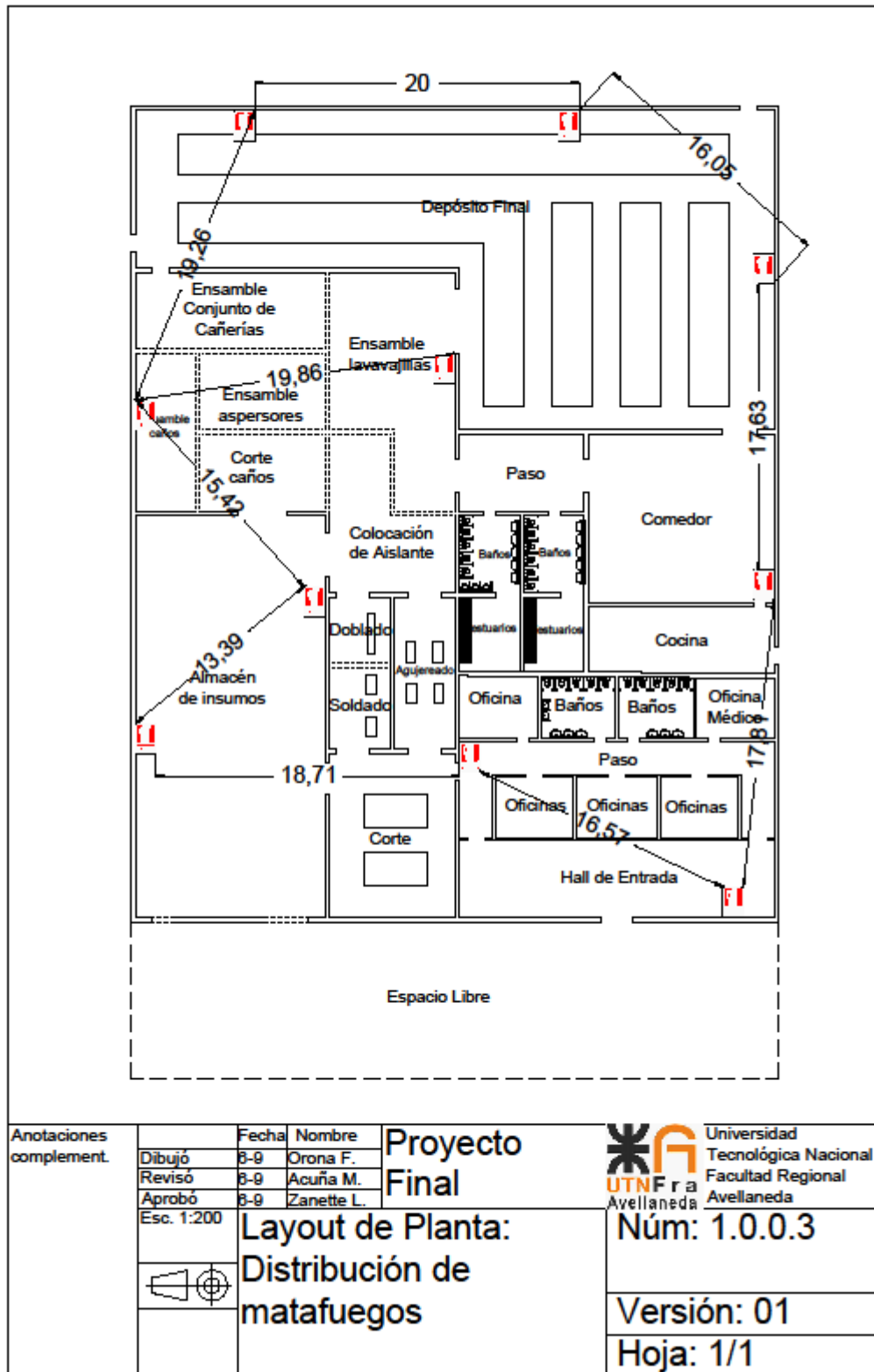
Consecuencia	<i>Poco dañino</i> (2)	<i>Dañino</i> (4)	<i>Extremadamente dañino</i> (8)
Probabilidad			
<i>Altamente improbable</i> (2)	RIESGO ACEPTABLE (4)	RIESGO TOLERABLE (8)	RIESGO MODERADO (16)
<i>Improbable</i> (4)	RIESGO TOLERABLE (8)	RIESGO MODERADO (16)	RIESGO SUSTANCIAL (32)
<i>Probable</i> (8)	RIESGO MODERADO (16)	RIESGO SUSTANCIAL (32)	RIESGO INTOLERABLE (64)

Cuadro de plan de control basado en el riesgo

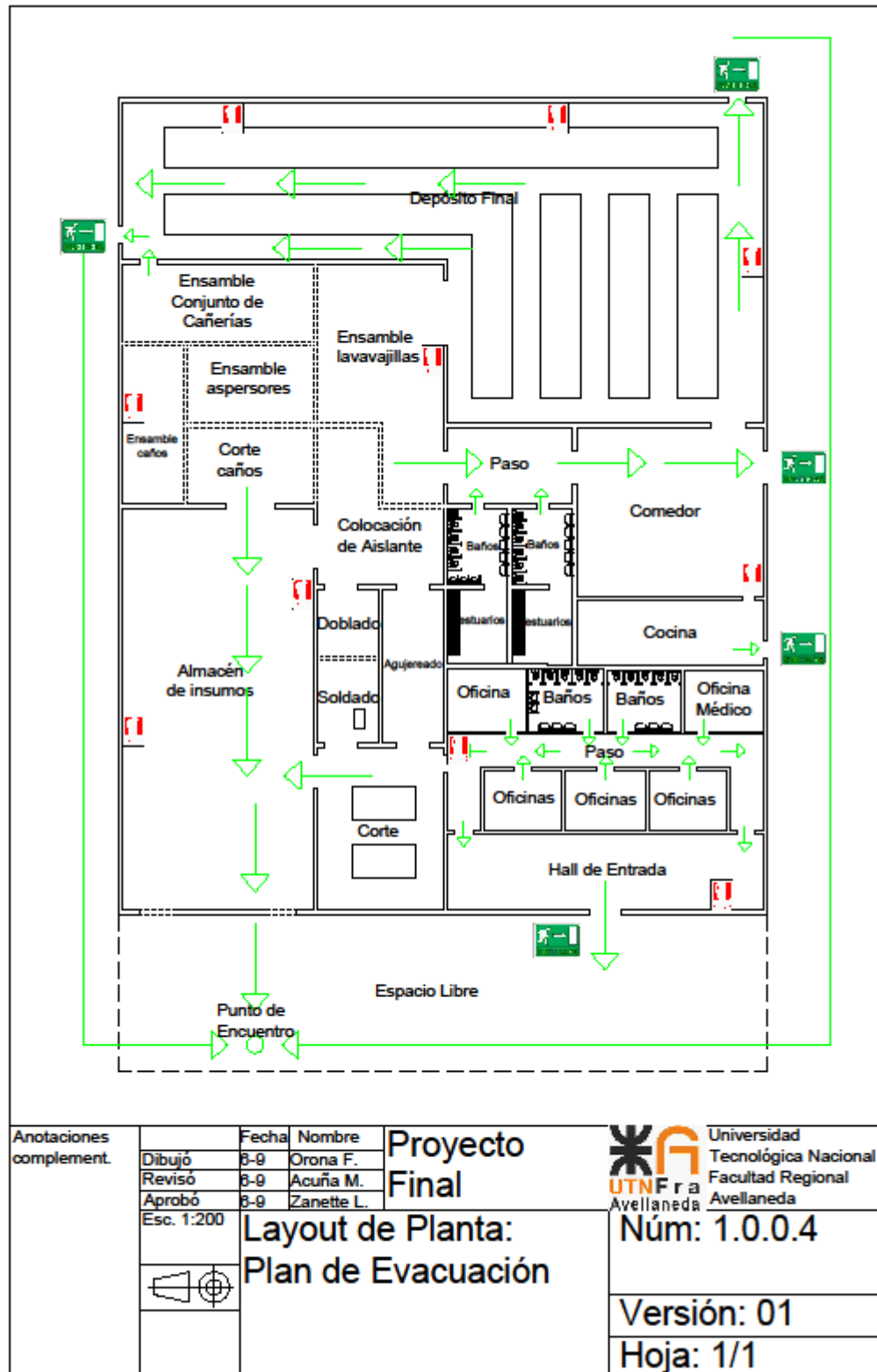
CALIFICACIÓN DEL RIESGO	ACCIÓN Y PERÍODO DE TIEMPO DE EJECUCIÓN
ACEPTABLE (4)	No se requiere acción inmediata y por lo tanto, existe flexibilidad en la actuación y no se necesitan confeccionar o mantener registros documentales.
TOLERABLE (8)	Se deben ejecutar acciones sencillas para eliminar o neutralizar el riesgo, en un período de tiempo flexible (20 a 30 días). No se requieren controles específicos adicionales para la ejecución de la tarea.
MODERADO (16)	Se deben ejecutar acciones para eliminar o neutralizar el riesgo. Las acciones de control del riesgo deben ser implementadas dentro de un período de tiempo definido y acotado al corto plazo (5 a 15 días).
SUSTANCIAL (32)	Se deben ejecutar acciones perentorias para eliminar o neutralizar el riesgo. Las acciones definidas para eliminar o neutralizar el riesgo deben ser implementadas en el menor tiempo posible, no excediendo un plazo perentorio acotado en el tiempo (24 a 72 horas).
INTOLERABLE (64)	Es indispensable eliminar o neutralizar el riesgo. Si no es posible hacerlo, se debe prohibir la ejecución del trabajo.

Planos

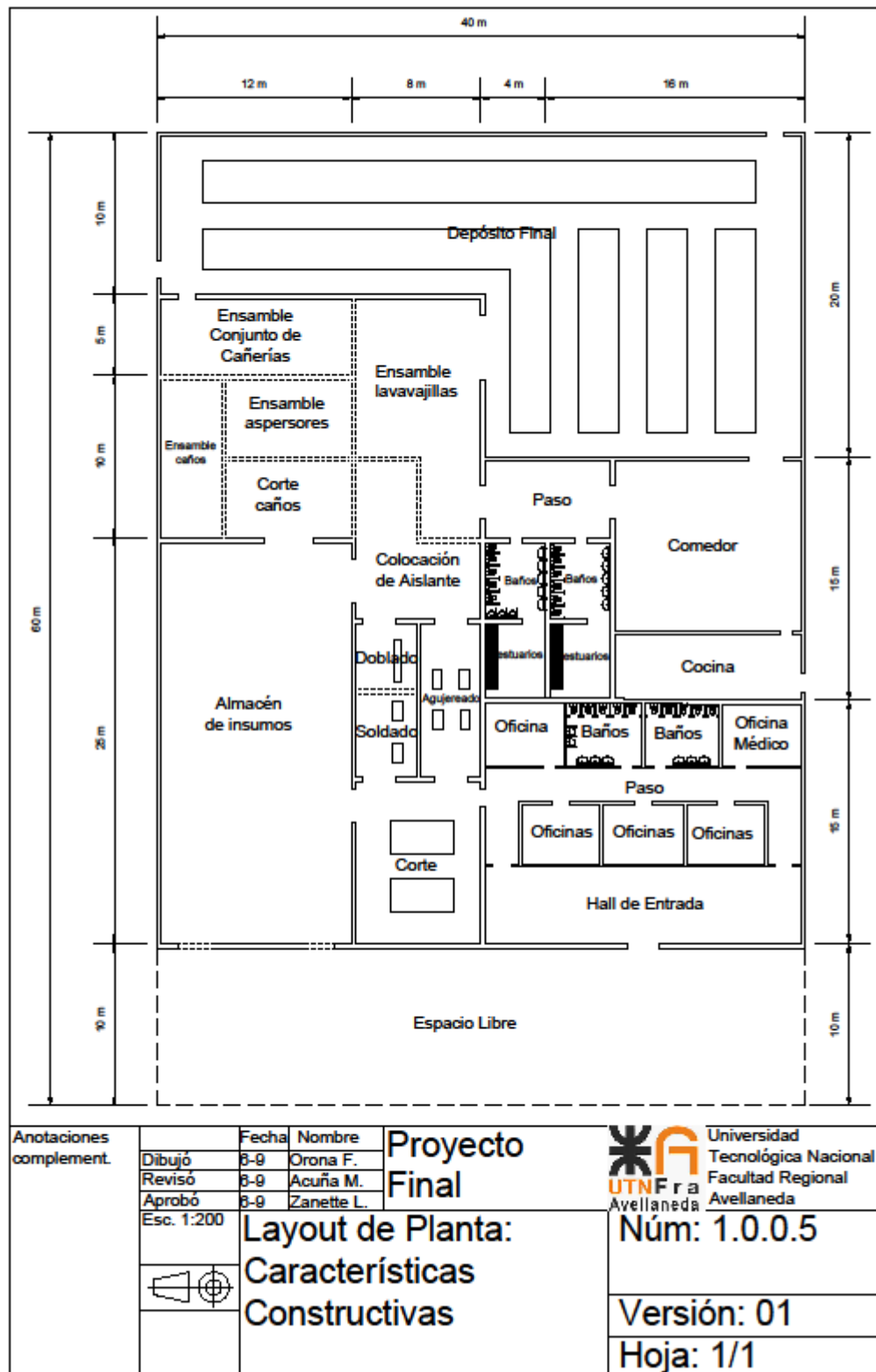
Plano 1 – Matafuegos




Plano 2 – Evacuación

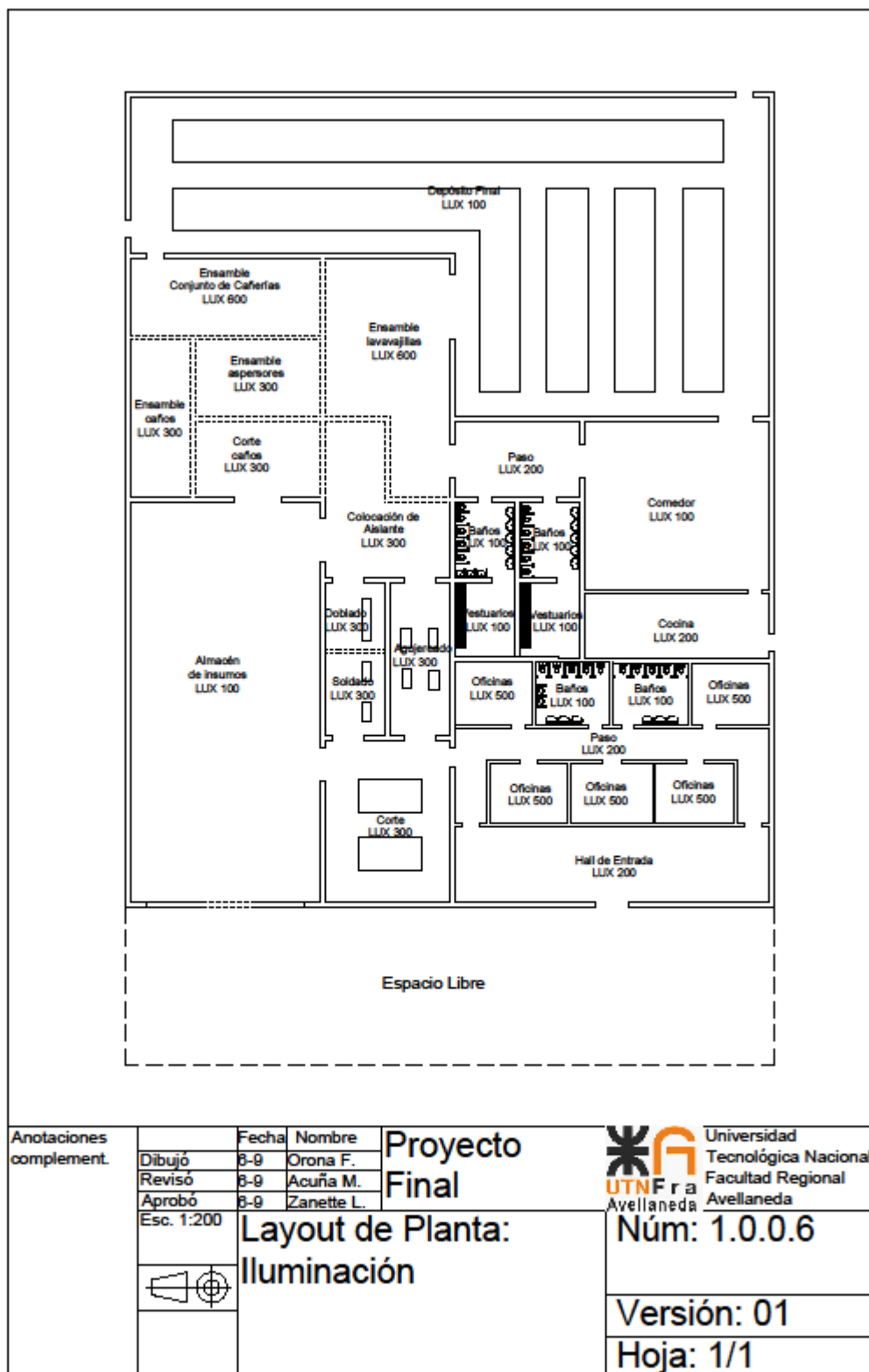


Plano 3 – Características constructivas



	Proyecto Final	Etapas: SeH Industrial	N°: 10
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
	Fecha de Presentación: 06/09/2019		

Plano 4 – Iluminación






Proyecto Final	Etapas: Localización Industrial	Nº: 11
Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
Fecha de Presentación: 20/09/2019		



ETAPA Nº11


-

LOCALIZACIÓN INDUSTRIAL

	Proyecto Final	Etapas: Localización Industrial	Nº: 11
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7

Índice

Conclusiones.....	198
Objetivo	199
Localización.....	200
Macro ubicación	200
Micro ubicación.....	200
Métodos de evaluación de alternativas de localización.....	202
Método de los factores ponderados	202
Método sinérgico de localización de plantas (Brown y Gibson)	208
Punto muerto	210
Centro de gravedad.....	213
Bibliografía.....	216


	Proyecto Final	Etapas: Localización Industrial	Nº: 11
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7

Conclusiones

Con el desarrollo de esta etapa analizamos la localización de la planta en “Parque Industrial y Logístico Paraná de las Palmas” en Zarate, Parque Industrial Cañuelas y Parque Industrial Quilmes. Mediante diferentes métodos obtuvimos los siguientes resultados:


- Método de los factores ponderados: Quilmes
- Brown y Gibson: Quilmes
- Punto Muerto: Quilmes
- Centro de gravedad: Quilmes

Según los resultados obtenidos el mejor lugar para ubicar la planta es el Parque Industrial de Quilmes. Creemos que esto se debe a diversos factores, uno de ellos es el exceso de oferta de mano de obra, otro es el excelente acceso a servicios básicos (agua, luz, gas) como también de telefonía e internet. Además, comparando entre todas las localizaciones podemos observar que el Parque Industrial de Quilmes se encuentra más cerca de gran parte de público meta ubicado en CABA.

	Proyecto Final	Etapas: Localización Industrial	Nº: 11
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
	Fecha de Presentación: 20/09/2019		

Objetivo

Proponer diferentes localizaciones para ubicar las instalaciones de la empresa y efectuar un análisis de las opciones disponibles para elegir la más óptima a través de diferentes métodos, tanto cualitativos como cuantitativos, que nos brindaran la información necesaria para evitar tomar una decisión errónea a la hora de localizar la industria.

	Proyecto Final	Etapas: Localización Industrial	Nº: 11
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
	Fecha de Presentación: 20/09/2019		

Localización

Macro ubicación

Para la evaluación de la localización de la empresa, necesitamos recordar las medidas estimadas necesarias para la fábrica, las cuales son de 60 metros de largo x 40 metros de ancho, es decir, 2.400 mts²; debido al gran tamaño del depósito y la dificultad de encontrar un terreno de dichas dimensiones en un área sub-urbana, decidimos optar por un parque industrial ubicado en la provincia de Buenos Aires. Gracias a esto, tenemos cercanía a nuestros proveedores de materia prima, al puerto en donde se recibe el único producto que importamos para el desarrollo del La-Vapor y una amplia oferta de mano de obra. Las ventajas de los parques principalmente son el aporte de servicios básicos como agua, energía eléctrica, combustibles (como el gas), además de contar con seguridad las 24 horas del día y una fácil gestión de la logística relacionada con el transporte, tanto de materias primas como de productos terminados.

Micro ubicación

A la hora de elegir la zona en donde se radica la empresa tenemos las siguientes opciones:

- **Parque Industrial y Logístico Paraná de las Palmas**


El predio se encuentra en el partido de Zárate a 5 kilómetros de la Ruta Nacional 9, a 2000 mts de las Terminales Portuarias (Terminal Zarate) y al centro de la ciudad de Zárate. Abarca un área de 200 hectáreas y cuenta con calles internas de hormigón de alta resistencia iluminadas, tendido de media tensión con conexión trifásica, posibilidad de conexión de gasoducto interno, acceso a telefonía y datos con fibra óptica, agua subterránea de alta calidad, beneficios impositivos, tasa preferencial en ingresos brutos, impuesto inmobiliario, escrituración inmediata, posibilidad de financiación hasta el 50% del valor del lote, aduana en el partido de Zarate para evitar desarrollar actividades de comercio exterior en lugares más lejanos, desagües pluviales e industriales.



- **Parque industrial Cañuelas**

El parque está ubicado sobre la ruta provincial N°6 km 96,7 y cuenta con un área de 200 hectáreas, dispone de calles internas pavimentadas aptas para tránsito pesado, energía eléctrica de media tensión y tendido en columnas, servicio de telecomunicaciones (telefonía, banda ancha, fibra óptica), desagües (cuneta para pluviales con colección e industriales por conductos subterráneos), balanza para camiones, seguridad privada con control de accesos, cerco perimetral, gas natural, alumbrado general, beneficios impositivos otorgados por la normativa de la provincia de Buenos Aires y de la Municipalidad de Cañuelas.



	Proyecto Final	Etapas: Localización Industrial	Nº: 11
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
	Fecha de Presentación: 20/09/2019		

- **Parque industrial Quilmes**

Dicho parque se encuentra sobre la calle Camino General Belgrano entre Coronel Lynch y Montevideo y nos brinda seguridad privada las 24 hs, ingenieros en Seguridad e Higiene que controlan y asesoran respecto a las normativas vigentes para mantener la estructura del parque en condiciones ambientales optimas, mantenimiento y limpieza del parque, muro perimetral de hormigón, calles pavimentadas e iluminadas, desagües pluviales, energía eléctrica de 13,2 Kv, servicio de telefonía e internet, pero por el momento, no cuentan con provisión de agua natural ni agua potable.




Como podemos observar, los tres parques cuentan con servicios similares, lo único destacable y que desfavorece al Parque Industrial de Quilmes es la falta de agua potable y gas natural brindada por el mismo parque. Para elegir la locación más óptima procederemos a desarrollar diferentes métodos que a través de sus resultados podremos establecer cuál es la ubicación más conveniente.

Métodos de evaluación de alternativas de localización

Método de los factores ponderados

Es un método cualitativo que permite establecer mediante un análisis y posterior ponderación de factores endógenos, que son inertes a la empresa, y de factores exógenos, que pueden llegar a diferir por cada zona estudiada, cuál sería el emplazamiento más conveniente para la empresa.

	Proyecto Final	Etapas: Localización Industrial	Nº: 11
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7

Los factores endógenos a analizar son:

- **Materia prima:** poseemos partes importadas, por lo que es sumamente importante por su manejo, la distancia que se posea de los puertos donde pueden llegar a entrar los insumos. Dicha *vaporera* tiene mucho más peso que el resto de la materia prima que integra al lavavajillas.
- **Mano de obra:** no poseemos una plantilla muy extensa de personal, el más idóneo deberá ser aquel que se encargue de la soldadura, ya que la programación de la cortadora de chapas por CNC, la haremos nosotros.
- **Transporte:** sumamente importante, ya que nuestro producto está destinado a ingenierías gastronómicas o directamente al trato con los clientes finales, por lo que, para dar una rápida respuesta de servicio, será importante que las distancias sean las mínimas posibles.
- **Energía eléctrica:** factor crítico, se necesita que exista un suministro constante de energía eléctrica para que pueda llevarse a cabo la actividad dentro de la empresa.
- **Combustibles:** no representan una gran necesidad dentro de la empresa.
- **Agua:** debe ser necesario para brindar los servicios de planta como los sanitarios.
- **Comunicaciones:** indispensable para poder brindar la respuesta de servicio que buscamos, estar en contacto constante con nuestros proveedores y clientes, para así poder fidelizarlos.
- **Características ambientales:** no representan un impedimento para llevar a cabo la actividad.
- **Mercado:** sumamente importante, considerando que además de ser una empresa productiva, buscamos una relación de confianza y calidad con nuestros clientes, por lo que necesitamos estar lo más cerca posible de ellos.
- **Marco jurídico y político:** sería beneficioso que existieran medidas económicas que beneficien a la actividad de la empresa en el predio donde nos ubicaremos.
- **Condiciones impositivas:** que exista promoción industrial y facilidades permitirá un mejor desarrollo.
- **Medios financieros:** facilidades financieras permitirán un mejor desarrollo.

- **Condiciones climáticas:** no representan un impedimento para llevar a cabo la actividad.
- **Tratamiento de desechos:** según la etapa anterior y la categorización obtenida, no presentamos un volumen alto de desechos que necesiten tratamiento, por lo que no es un factor importante.
- **Servicios auxiliares:** no es importante, ya que todo el proceso lo llevamos a cabo nosotros.
- **Servicios públicos:** es importante tener carreteras e iluminación en buen estado, también servicios médicos cercanos, ya que no contamos con un médico fijo dentro de la empresa.
- **Otros factores:** como servicios de seguridad e higiene o de seguridad privada dentro del predio.

Factores	Puntuación
Materia Prima	7
Mano de Obra	5
Transporte	9
Energía Eléctrica	10
Combustibles	5
Agua	7
Comunicaciones	10
Características ambientales	5
Mercado	10
Marco Jurídico y Político	7
Condiciones Impositivas	8
Medios Financieros	7
Condiciones Climáticas	5
Tratamiento de Desechos	4
Servicios Auxiliares	3
Servicios Públicos	8
Otros Servicios	5

Establecidos los valores de los factores endógenos, procedemos a analizar los factores exógenos ofrecidos por cada zona deseada:

	Zonas		
Factores Exógenos	Paraná de las Palmas	Cañuelas	Quilmes
Materia Prima	Muy Cercano	Cercano	Lejano
Mano de Obra	Cercano	Cercano	Muy cercano
Transporte	Muy Lejano	Lejano	Cercano
Energía Eléctrica	Buena		
Combustibles	Lejano	Cercano	Muy Cercano
Agua	Apta para consumo	Apta para consumo	No apta para consumo
Comunicaciones	Buena	Excelente	Muy Buena
Características ambientales	Normal		
Mercado	Muy lejano	Lejano	Cercano
Marco Jurídico y Político	Alcanzados por la ley 13656	Alcanzados por la ley 13656	Alcanzados por la ley 13656
Condiciones Impositivas	Alcanzados por la ley 13656	Alcanzados por la ley 13656	Alcanzados por la ley 13656
Medios Financieros	Alcanzados por la ley 13656	Alcanzados por la ley 13656	Alcanzados por la ley 13656
Condiciones Climáticas	Normal		
Tratamiento de Desechos	Prestan Servicios de Tratamiento de Desechos		
Servicios Auxiliares	Sí	Sí	Sí
Servicios Públicos	Alumbrado, pavimentación y perimetrado	Excelentes caminos y alumbrado	Alumbrado, pavimentación y perimetrado
Otros Servicios	Territorio Aduanero	Balanza de camiones	Seguridad e Higiene y Seguridad Privada

Para luego establecer las puntuaciones para cada factor:

Zonas	Paraná de las Palmas	Cañuelas	Quilmes
Materia Prima	10	8	6
Mano de Obra	7	7	9
Transporte	4	7	10
Energía Eléctrica	7	7	7
Combustibles	4	5	8
Agua	8	8	4
Comunicaciones	6	9	8
Características ambientales	5	5	5
Mercado	4	7	10
Marco Jurídico y Político	8	8	8
Condiciones Impositivas	8	8	8
Medios Financieros	8	8	8
Condiciones Climáticas	5	5	5
Tratamiento de Desechos	6	6	6
Servicios Auxiliares	4	4	4
Servicios Públicos	8	8	7
Otros Servicios	10	7	9


A continuación procedemos a calcular el peso total por localidad, optando por aquella que nos arroje el mayor valor total:



Proyecto Final	Etapas: Localización Industrial	N°: 11
Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
Fecha de Presentación: 20/09/2019		

Factores	Factor de Ponderación (FP)	Peso relativo por localidad (PR)			Peso total por localidad (PT)		
		Paraná de las Palmas	Cañuelas	Quilmes	Paraná de las Palmas	Cañuelas	Quilmes
Materia Prima	7	10	8	6	70	56	42
Mano de Obra	5	7	7	9	35	35	45
Transporte	9	4	7	10	36	63	90
Energía Eléctrica	10	7	7	7	70	70	70
Combustibles	5	4	5	8	20	25	40
Agua	7	8	8	4	56	56	28
Comunicaciones	10	6	9	8	60	90	80
Características ambientales	5	5	5	5	25	25	25
Mercado	10	4	7	10	40	70	100
Marco Jurídico y Político	7	8	8	8	56	56	56
Condiciones Impositivas	8	8	8	8	64	64	64
Medios Financieros	7	8	8	8	56	56	56
Condiciones Climáticas	5	5	5	5	25	25	25
Tratamiento de Desechos	4	6	6	6	24	24	24
Servicios Auxiliares	3	4	4	4	12	12	12
Servicios Públicos	8	8	8	7	64	64	56
Otros Servicios	5	10	7	9	50	35	45
TOTAL					763	826	858

A modo de conclusión, el Parque Industrial de Quilmes es la zona que presenta un mayor peso total.

	Proyecto Final	Etapas: Localización Industrial	Nº: 11
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
	Fecha de Presentación: 20/09/2019		

Método sinérgico de localización de plantas (Brown y Gibson)

Para el desarrollo del método Brown y Gibson, primero debemos definir cuáles son los factores críticos que tendremos que tener en cuenta a la hora de localizar la planta, estos pueden energía eléctrica, mano de obra, materia prima o seguridad. Aquellos que son importantes se les asigna un valor 1, y las que no, un 0. A partir de esto obtenemos un factor de criticidad total.


Ciudad	Factores Críticos		
	Energía Eléctrica	Materia Prima	FC TOTAL
Paraná de las Palmas	1	1	1
Cañuelas	1	1	1
Quilmes	1	1	1

Continuamos con los factores objetivos, los cuales tienen un valor anual para la demanda estimada para el primer año de 1289 unidades.

Ciudad	Factores Objetivos				
	Costo del Lote	Costo de Mantenimiento	Costo de Construcción	Costo de MP	TOTAL
Paraná de las Palmas	\$ 4.800.000	\$ 50.000	-	\$ 82.642.688	\$ 87.492.688
Cañuelas	\$ 5.400.000	\$ 50.000	-	\$ 82.642.688	\$ 88.092.688
Quilmes	\$ 4.200.000	\$ 50.000	-	\$ 82.642.688	\$ 86.892.688

Con los valores totales sacamos el valor del favor objetivo que viene dado por la siguiente formula:

$$FO_A = \frac{1}{Ct_A \left(\frac{1}{Ct_A} + \frac{1}{Ct_B} + \frac{1}{Ct_C} + \frac{1}{Ct_D} \right)}$$

	Proyecto Final	Etapas: Localización Industrial	Nº: 11
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7

Y obtuvimos los siguientes valores:


Ciudad	F.O.
Paraná de las Palmas	0,3333229
Cañuelas	0,3310526
Quilmes	0,3356245

Por último, para calcular el indicador de localización, definimos un nivel de confiabilidad del 80 % y, mediante la fórmula, obtuvimos los siguientes resultados:

$$IL_i = FC_i \{ (FO_i * \alpha) + [(1 - \alpha)(FS_i)] \}$$

Ciudad	Indicador de localización
Paraná de las Palmas	0,352658306
Cañuelas	0,380842094
Quilmes	0,384499600

En conclusión, la mejor opción mediante este método es el Parque Industrial de Quilmes

	Proyecto Final	Etapas: Localización Industrial	Nº: 11
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
	Fecha de Presentación: 20/09/2019		

Punto muerto

El análisis del punto muerto tiene como principal finalidad observar los costos totales que tiene cada ubicación en función del volumen de Lavavajillas producido. Este análisis fue realizado para el año 2020 donde la empresa espera comercializar 1289 lavavajillas.

De modo tal, que el primer paso para realizar correctamente este método es representar los distintos costos fijos y costos variables para cada ubicación.


Costos	Paraná de las Palmas	Cañuelas	Quilmes
Costos Fijos			
Alquiler	\$ 400.000	\$ 450.000	\$ 350.000
Agua	\$ 48.000	\$ 48.000	\$ 48.000
Luz	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000
Gas	\$ 60.000	\$ 60.000	\$ 60.000
Internet	\$ 12.000	\$ 10.320	\$ 9.000
Telefonía	\$ 8.400	\$ 10.800	\$ 12.000
Gastos de fabricación	\$ 10.680	\$ 12.000	\$ 13.800
Gastos administrativos	\$ 10.800	\$ 7.200	\$ 8.400
Licencias, tasas municipales	\$ 12.000	\$ 18.000	\$ 24.000
TOTAL	\$ 681.880	\$ 736.320	\$ 645.200
Costos variables por unidad			
Materia prima	\$ 64.113,80	\$ 64.113,80	\$ 64.113,80
Mano de obra directa	\$ 2.044,73	\$ 1.686,90	\$ 2.044,73
Transporte	\$ 383,39	\$ 191,69	\$ 212,99
Envases y embalajes	\$ 104,37	\$ 127,80	\$ 122,47
TOTAL	\$ 66.646,28	\$ 66.120,19	\$ 66.493,99

Luego, a partir de los costos variables totales y costos fijos totales calculamos las rectas asociadas a cada ubicación, donde la variable dependiente Y representa el costo total y la variable independiente X representa el volumen producido. Tal como se muestra en el siguiente apartado.

Paraná de las Palmas: $Y = 681.880 + 66.646,28.X$

Cañuelas: $Y = 736.320 + 66.120,19.X$

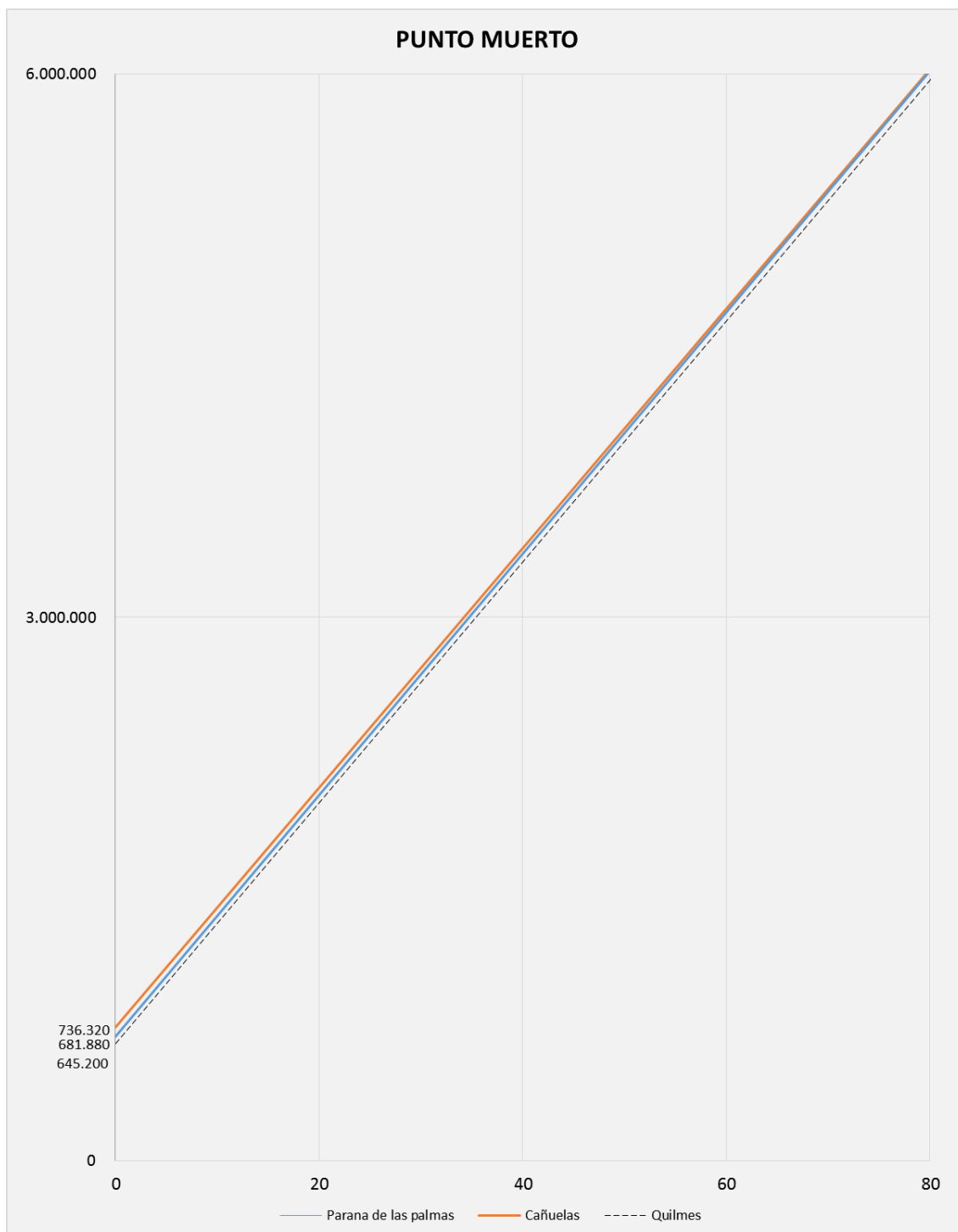
Quilmes: $Y = 645.200 + 66.493,99.X$

	Proyecto Final	Etapas: Localización Industrial	Nº: 11
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
	Fecha de Presentación: 20/09/2019		


El siguiente paso es calcular los costos totales asociados a cada ubicación utilizando las rectas descriptas anteriormente para distintos niveles de producción, tal como muestra el siguiente cuadro:

Volumen de producción	Paraná de las palmas	Cañuelas	Quilmes
0	681.880	736.320	645.200
129	9.279.250	9.265.824	9.222.925
258	17.876.621	17.795.329	17.800.650
387	26.473.991	26.324.833	26.378.375
516	35.071.361	34.854.338	34.956.100
645	43.668.731	43.383.842	43.533.825
774	52.266.102	51.913.347	52.111.550
903	60.863.472	60.442.851	60.689.274
1032	69.460.842	68.972.356	69.266.999
1161	78.058.213	77.501.860	77.844.724
1289	86.588.937	85.965.245	86.355.955

A partir de esto, podemos notar que la planta de Quilmes siempre arroja menores costos totales para cada volumen de producción con respecto al resto de las ubicaciones (Cañuelas, Paraná de las palmas) por lo tanto según el método, Quilmes es la mejor opción de localización. Además, podemos verlo reflejado en pequeña escala en el siguiente gráfico que representa el costo total en función de volumen producido:



Claramente se puede notar que la tendencia de la recta Quilmes se encuentra por debajo de las otras dos, es decir, representa los menores costos totales con respecto al resto de ubicaciones, por lo tanto es la ubicación elegida.

	Proyecto Final	Etapas: Localización Industrial	N°: 11
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
	Fecha de Presentación: 20/09/2019		

Centro de gravedad

A partir de Google Maps se obtuvieron las siguientes coordenadas para las ubicaciones nombradas anteriormente:

La-Vapor	(x,y)
Paraná de las Palmas	34,087615 , 59,065483
Cañuelas	35,043805 , 58,760649
Quilmes	34,730178 , 58,329528


Luego, definimos el despacho de mercadería para cada ubicación en un mes, por lo tanto dividimos la cantidad de ventas proyectadas para el año 2020 (1289 unidades) y lo dividimos por 12 que son los meses, dando como resultado un total de 107 unidades despachadas y multiplicamos cada Despacho al mes (V_i) por cada coordenada en X_i e Y_i . Tal como muestra el siguiente cuadro

Empresa La-Vapor	UBICACIÓN		DESPACHOS AL MES (V)	Vi.Xi	Vi.Yi
	X	Y			
Paraná de las Palmas	34,087615	59,065483	107	3647,37481	6320,00668
Cañuelas	35,043805	58,760649	107	3749,68714	6287,38944
Quilmes	34,730178	58,329528	107	3716,12905	6241,2595
TOTAL	-	-	321	11113,191	18848,6556

El siguiente paso es calcular las coordenadas finales para el centro de gravedad, para eso multiplicamos el total de $V_i \cdot X_i$ (11113,191) e $V_i \cdot Y_i$ (18848,6556) por el total de despachos al mes (321) y nos arroja las siguientes coordenadas como punto de gravedad (solución)

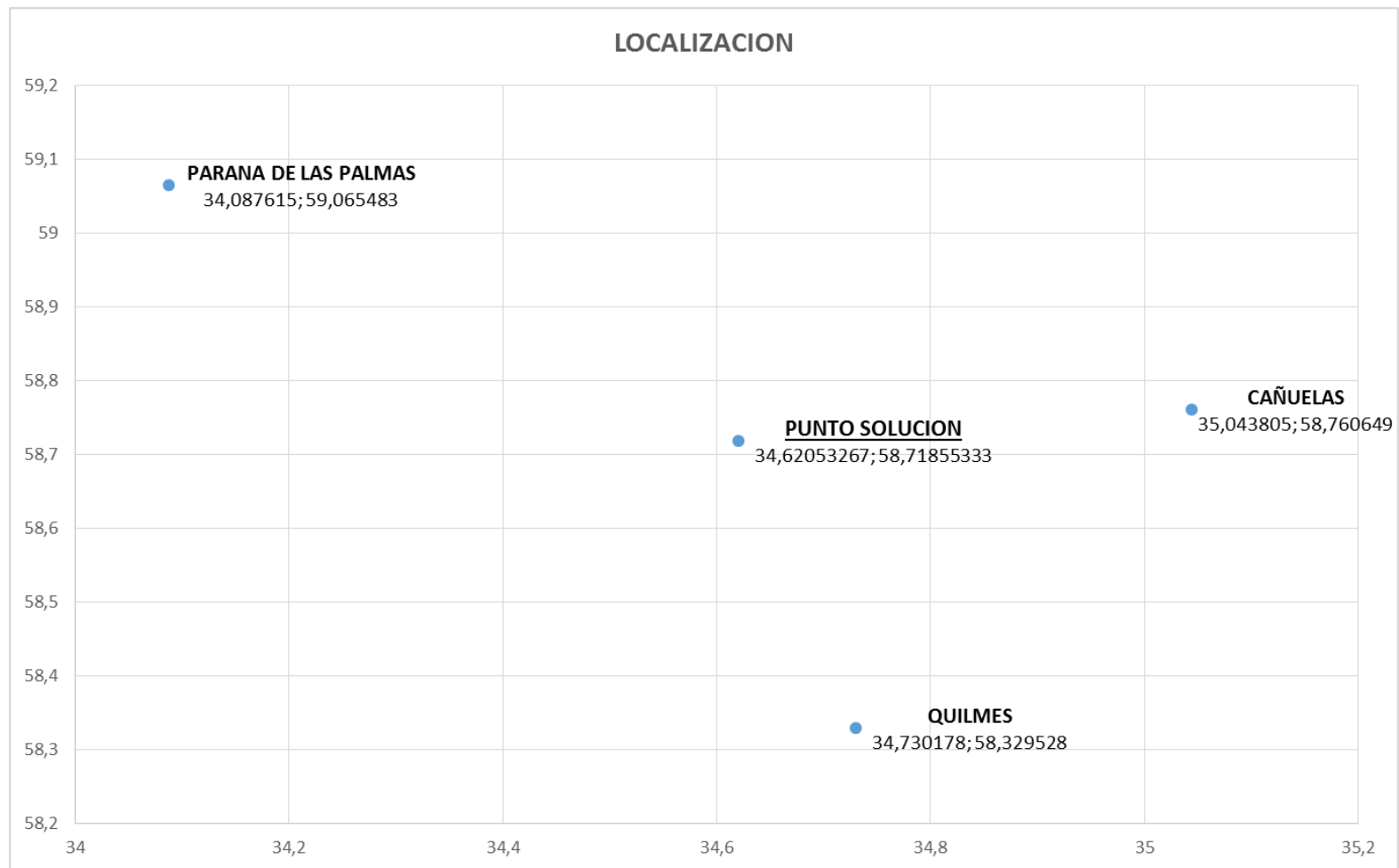
X: 34,62053267

Y: 58,71855333


	Proyecto Final	Etapas: Localización Industrial	N°: 11
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
	Fecha de Presentación: 20/09/2019		



Proyecto Final	Etapa: Localización Industrial	N°: 11
Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
Fecha de Presentación: 20/09/2019		



El punto solución, se encuentra más cerca de Quilmes, por lo tanto, esta representa la mejor localización.

	Proyecto Final	Etapas: Localización Industrial	N°: 11
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
	Fecha de Presentación: 20/09/2019		

Bibliografía

1. Gabriel Baca Urbina (2006). Evaluación de Proyectos
2. Sapag Chain N. (1991). Preparación y Evaluación de Proyectos
3. “Parque Industrial Paraná de las Palmas” (20 de septiembre de 2019). Recuperado de: <http://www.pliz.com.ar/>
4. “Parque Industrial Cañuelas” (20 de septiembre de 2019). Recuperado de: <http://www.parquecanuelas.com.ar/index.html>
5. “Parque Industrial Quilmes” (20 de septiembre de 2019). Recuperado de: <http://www.pitq.com.ar/index.php>




Proyecto Final	Etapas: Comercialización - Logística	Nº: 12
Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
Fecha de Presentación: 04/10/2019		



ETAPA Nº12


-

COMERCIALIZACIÓN Y DISTRIBUCIÓN

	Proyecto Final	Etapas: Comercialización - Logística	N°: 12
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7

Índice

Conclusiones.....	219
Objetivo	221
Comercialización.....	222
Departamento Comercial	222
Estudio de Mercado	224
Publicidad y Promoción	225
Formación de precios	227
Ventas	228
E-Commerce	229
Página Web	232
Logística	235
Distribución	235
Cadena de Suministros	235
Bibliografía.....	237

	Proyecto Final	Etapas: Comercialización - Logística	N°: 12
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
	Fecha de Presentación: 04/10/2019		

Conclusiones


Luego del desarrollo de la presente etapa, se obtuvieron las siguientes conclusiones asociadas a la comercialización y distribución, tal como se detalla en los siguientes apartados:

Comercialización


El Departamento Comercial se debe encargar de:

- Generar un vínculo con la empresa Ingeniería Gastronómica mediante acuerdo de precios, plazos de pago, etc., con la finalidad de que esta última promocióne el producto a los clientes (restaurantes, bares y hoteles).
- Establecer una garantía a los compradores por 18 meses en caso de que exista una avería en la caldera y por 1 año en caso de que se exista una avería en el resto del lavavajillas siempre y cuando se cumplan las condiciones pactadas en el reglamento de garantías.
- Establecer un servicio post-venta adecuado, es decir, que contemple la instalación del producto, un servicio de mantenimiento cada 3 meses, un contacto permanente con los clientes (vía web y telefonía), y una política de repuestos mediante la cual la empresa se hace cargo de los daños que puedan ser ocasionados en los lavavajillas durante el transporte hacia la instalación.
- Se diseñó una página web mediante la plataforma Wix, con la finalidad de establecer publicidad y un medio de venta para los consumidores.
- El responsable de ventas del producto será un integrante del proyecto que se encargara del ecommerce (vía página web, Facebook, Instagram, y LinkedIn) y de la venta al público (Locales de electrodomésticos)
- El estudio de mercado dio como resultado que los consumidores al momento de la compra eligen calidad, disponibilidad de repuestos y bajo consumo de agua.
- El precio de venta fijado de Lavapor es de \$102.332 con una rentabilidad del 50%.
- La publicidad y la promoción se realizara en ferias y en redes sociales, con la finalidad de captar diferentes públicos.

Distribución

	Proyecto Final	Etapas: Comercialización - Logística	N°: 12
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
	Fecha de Presentación: 04/10/2019		

- El producto será enviado a los clientes por medio de fletes contratados previamente por la empresa.
- En la cadena de suministro participan tres actores fundamentales que proveen los productos para la elaboración del Lavapor, estos son las fábricas, bulonerías mayoristas y ferreterías industriales.

	Proyecto Final	Etapas: Comercialización - Logística	N°: 12
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7

Objetivo

Establecer el alcance del departamento comercial de la empresa, como así también políticas que regirán el rumbo de la comercialización dentro de la misma. Se deberá también establecer el precio de venta, como los servicios post-venta que se brindarán a los clientes – garantía, instalación, seguimiento y repuestos-.

Diseñar una página web para llevar a cabo actividades de e-commerce, con la generación de su código QR para fácil acceso.

Integrar al departamento comercial la logística para brindar lo más rápido posible nuestro producto a los clientes, aplicando Supply Chain Managment.

Comercialización

Departamento Comercial

Función del DC

Establecerá las políticas de marketing a llevar a cabo, como así también a qué precio venderemos nuestro producto, a quiénes y mediante qué canales. Como establecimos con anterioridad, queremos que nuestra ventaja competitiva se centre en nuestra relación con los potenciales clientes, brindándoles un servicio confiable y con rápida respuesta.

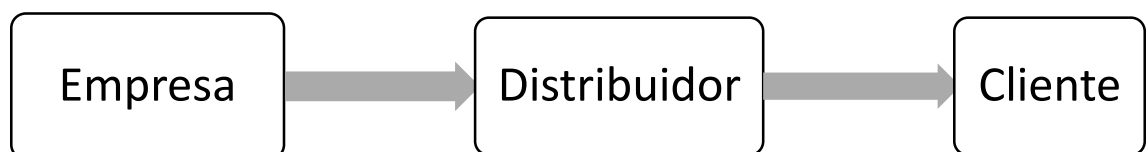
Fuerza de Ventas

Se define fuerza de ventas a “...las personas encargadas de generar una demanda efectiva del producto, es decir que se efectivice la compra del mismo...” (Wikipedia [WIKI], 2019).

Sistema de Distribución

En cuanto a nuestros sistemas de distribución tenemos pensado comercializarlo mediante dos canales:


- **Canal Propio o Directo:** donde nosotros llegaremos directamente con nuestros clientes.
- **Canal Externo Corto:** donde comercializaremos nuestro producto con empresas como Ingeniería Gastronómica, que se encarga de proporcionar soluciones de ingeniería como equipamientos, desarrollo de locales, etcétera, para que ellos inserten nuestro producto en los clientes finales.



- | | | |
|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • La-Vapor | <ul style="list-style-type: none"> • Ingeniería • Equipamientos | <ul style="list-style-type: none"> • Restaurantes • Bares • Hoteles |
|--|---|--|

También desarrollaremos una plataforma web para llevar a cabo ventas online, ya que gran parte de las transacciones se realizan virtualmente.

Garantía

	Proyecto Final	Etapas: Comercialización - Logística	N°: 12
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7

En cuanto a la garantía que le ofreceremos a nuestros clientes, esta constará de dos partes distintas:

- **Garantía de la caldera:** al tratarse de una importación, se realizará una extensión de la garantía que nos ofrece nuestro proveedor, la cual es de 18 meses, siempre y cuando se encuentre trabajando en condiciones normales.
- **Garantía del lavavajillas:** ofreceremos una garantía de un año a nuestros clientes, siempre y cuando el producto se encuentre desarrollando sus funciones en condiciones normales establecidas en su manual de uso. Otro motivo para que la garantía pierda efecto, sería que se le realicen modificaciones o reparaciones por su propia cuenta, dentro del período donde aún esté vigente.

Servicio Post-Venta

Brindaremos una especial atención a los servicios Post-Venta, como lo son:

Instalación

Nuestros instaladores llevarán a cabo la puesta en marcha del producto, explicando su funcionamiento y cuáles son los cuidados que deben llevar a cabo.


Mantenimiento

Ofreceremos una atención cada 3 meses para que la garantía no pierda efecto, si existiera algún desperfecto no visto en su instalación, nos haremos responsable del mismo.

Contacto

Queremos tener un contacto constante con nuestros clientes, por lo que vamos a desarrollar canales de comunicación para que puedan tener una respuesta en cualquier momento. Estos canales de comunicación serán:

- Telefonía fija: permitirá un contacto de mayor duración y personalizado, ya que permitirá realizar presupuestos individuales o responder cuestiones puntuales.
- Whatsapp business: facilita las interacciones con los clientes, ya que ofrece herramientas para automatizar, organizar y responder rápidamente a los mensajes. Está diseñada y funciona de forma similar a WhatsApp Messenger.
- Internet:

	Proyecto Final	Etapas: Comercialización - Logística	N°: 12
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7

- Correo electrónico
- Página Web con chat
- Redes sociales: LinkedIn, Facebook, Instagram

Política de Repuestos

Repondremos o repararemos las partes que puedan estar estropeadas durante el viaje o por una mala instalación por causa de nuestros profesionales. Para esto deberemos tener stock de los insumos como cañerías, trampas de vapor, válvulas de seguridad, aspersores, bandejas. En cuanto a las calderas, se verá en cada caso particular, si se encuentra dentro del período de garantía se hará como nexo entre nuestro proveedor y el cliente. Sino proporcionaremos el servicio de ingeniería correspondiente para su arreglo.

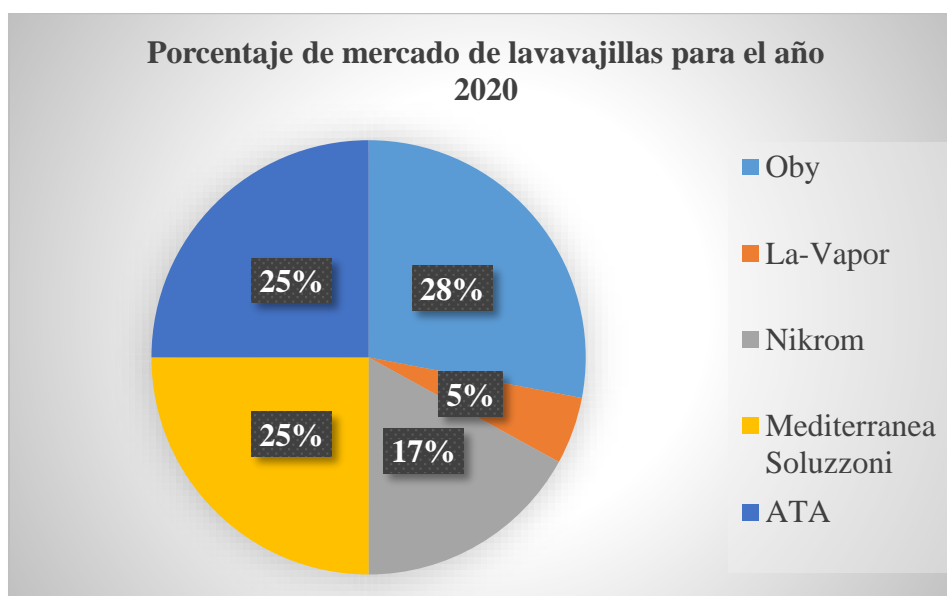
Estudio de Mercado

Como mencionamos anteriormente en el proyecto, a través de técnicas cualitativas (FODA, matriz de Porter, encuesta) y cuantitativas (regresión simple y múltiple) podemos conocer a nuestros potenciales clientes y a que segmento del mercado apuntamos.

Mediante la encuesta podemos definir que existe un potencial mercado, donde comercializaríamos el producto directamente con los individuos, que basan sus decisiones en emociones, moda y prestigio y no solo con instituciones que toman decisiones de consumo racionales por características técnicas, calidad, repuestos, etc. Los cuales, poseen una conciencia activa sobre las necesidades de cuidar el agua, pero no conocen sobre el funcionamiento de los lavavajillas o cualidades del vapor, al no contar con ellos. Por lo que deberíamos efectuar una fuerte estrategia de marketing, apuntada a redes sociales, ya que se tuvo mayor alcance a un público adulto/joven, y presencias en programas de televisión. También, la promoción debería hacerse mediante páginas de comercio en línea como mercadolibre, alamaula, etc.

Con las técnicas cuantitativas de regresión múltiple y simple, y teniendo en cuenta el porcentaje que abarcan nuestros competidores en el mercado pudimos definir una demanda estimada para los próximos 5 años de nuestro producto, quitando un pequeño porcentaje del 5 % Oby, quien es el líder en el rubro.


AÑO	Ventas de La-Vapor uso industrial
2020	939
2021	1121
2022	1319
2023	1534
2024	1653



Publicidad y Promoción


Para que el La-vapor sea conocido por los futuros clientes, se deben establecer las siguientes estrategias de publicidad:

- **Participar en ferias Ecofriendly:** Participar en ferias ecofriendly promocionando el producto nos permite llegar fácilmente al público meta que se interese por la reducción del consumo de agua y detergente.
- **Participar en ferias de electrodomésticos:** Participar en ferias de electrodomésticos nos permite llegar al público meta que se interese por la rapidez en el lavado como también en la efectividad del mismo.
- **Colocar un puesto de muestra en vía pública transitada:** La finalidad de colocar un puesto de muestra en la vía pública es mostrar los beneficios del sistema de lavado con vapor a la gente que pasea por el lugar, con la finalidad de que estos conozcan el producto.

	Proyecto Final	Etapas: Comercialización - Logística	N°: 12
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
	Fecha de Presentación: 04/10/2019		

Con respecto a la promoción, se deben incorporar diversas estrategias en medios más dinámicos como Facebook, Google, YouTube, de las cuales podemos nombrar:

- **Crear una página de Facebook tipo empresa:** La creación de una página de Facebook es muy sencilla, además, esta aparecerá en la sección noticias de los usuarios de Facebook, para eso debe contar con las siguientes características:
 - Debe tener una imagen de perfil y la portada debe contener información atractiva al público como por ejemplo los beneficios primarios y secundarios de usar este sistema de lavado, como también el precio de venta y las condiciones de pago.
 - Incluir en la solapa “Información” especificaciones técnicas del producto tales como peso, medidas, tiempo de ciclo, consumo de agua en el ciclo, consumo de energía eléctrica, certificaciones (IRAM, ISO 9001, CE), cantidad de lavavajillas que lava por hora, entre otras. Como también, puntos de venta del producto, teléfonos de contacto, correo electrónico y dirección física de la empresa.
 - Publicar con regularidad contenido de interés para el público objetivo tal como imágenes del producto y promociones de venta.
 - Responder los comentarios de los usuarios que ameriten respuesta, sobre todo aquellos conformados por quejas y reclamos.
- **Creación de un canal de YouTube:** La creación de un canal de YouTube es necesario ya que a partir de esta plataforma se pueden subir videos que expliquen el funcionamiento de La-vapor como también para realizar una comparativa con respecto a los lavavajillas convencionales, de modo tal que el consumidor se sienta atraído por este nuevo producto.
- **Creación de campaña publicitaria en Google Adswords:** Google Adswords es un servicio que ofrece la empresa Google con la finalidad de que las páginas web de distintas empresas aparezcan en el motor de búsqueda de los usuarios por medio de un anuncio. A partir de esto, es necesario crear un anuncio publicitario de la empresa La-Vapor que explique los beneficios del uso de este sistema de lavavajillas.
- **Creación de un perfil en LinkedIn:** La creación de un perfil en LinkedIn tipo empresa nos permite comunicar los beneficios de La-Vapor a diferentes públicos

	Proyecto Final	Etapas: Comercialización - Logística	N°: 12
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7

de distintas empresas, eso nos brinda una posibilidad de contactar con futuros clientes.


- **Creación de un perfil en Instagram:** La creación de un perfil en Instagram tiene la finalidad de poder contactar con un joven que pueda dar opiniones acerca del producto, nuevas ideas, para tener un feedback que nos ayude a mejorar operativamente.

Formación de precios

Para fijar el precio del producto decidimos utilizar 2 métodos, el método de los costos y el método basado en el precio competencia. El primero es de suma importancia ya que si fijamos un precio inferior a nuestro costo o con un margen de rentabilidad reducido lo más probable es que el proyecto no sea rentable cuando se realice la evaluación, y el segundo método es importante para verificar que el precio calculado con el primero sea inferior a la competencia, de manera que podamos penetrar el mercado, de lo contrario los consumidores van a optar por comprar el producto competidor y no el nuestro.

Considerando la estructura de costos para la fabricación de La-Vapor en la localidad de Quilmes para el año 2020 (producción 1289 unidades) tenemos:

Costos Fijos por unidad producida		
Alquiler	\$	271,53
Agua	\$	37,24
Luz	\$	93,10
Gas	\$	46,55
Internet	\$	6,98
Telefonía	\$	9,31
Gastos de fabricación	\$	10,71
Gastos administrativos	\$	6,52
Licencias, tasas municipales	\$	18,62
SUBTOTAL (1)	\$	500,54
Costos variables por unidad producida		
Materiales de fabricación	\$	64.113,80
Mano de obra directa	\$	2.044,73
Cargas Sociales	\$	1.226,84
Transporte	\$	212,99
Envases y embalajes	\$	122,47
Subtotal (2)	\$	67.720,83
COSTO TOTAL (1) + (2)	\$	68.221,37

	Proyecto Final	Etapas: Comercialización - Logística	N°: 12
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7

Considerando un margen de beneficio del 50 %, el precio de cada lavavajillas queda de la siguiente manera:

Precio unitario basado en el costo = Costo total + Margen de beneficio. Costo total

$$\text{Precio unitario basado en el costo} = \$68.221 + 0,50. \$68.221$$

$$\text{Precio basado en el costo} = \$68.221 + 0,50. \$68.221 = \$102.332$$

Utilizando el método basado en la competencia podemos visualizar que el precio de venta de los productos competidores varía entre \$110.000 y \$150.000 cada unidad. Esto representa una posibilidad para penetrar el mercado ya que el precio de venta del La-Vapor calculado es inferior.

Ventas


El responsable de ventas del La-Vapor será un integrante del grupo de proyecto, el cual estará a cargo de coordinar la venta electrónica (E-commerce) y la venta en locales de electrodomésticos.

Por otra parte, según un informe del año 2018 de la Cámara Argentina de Comercio Electrónico el 78 % de las ventas se lleva a cabo por medio de tarjetas de crédito mientras que solo un 22% solo se realizan utilizando tarjeta de débito, pago en efectivo (dinero físico) y transacciones inmediatas vía web. Además, este informe detalla que el comercio electrónico en Argentina para el año 2018 creció un 47% con respecto al 2017. Utilizando estos datos, se establecieron distintas estrategias de venta para el año 2020, donde los intereses y el precio de venta se ajustan a una inflación media de 45% año tras año. Estas se pueden dividir en 2:

Estrategia de venta E-Commerce

El 70 % de la oferta de La-Vapor se dará por medio del E-commerce, con la posibilidad de que los consumidores tengan estas opciones de pago:

- Pago inmediato sin interés de forma electrónica (página web, Facebook, Mercado Libre)
- Plan de 1,3, o hasta 6 cuotas de forma electrónica (página web, Facebook, Mercado Libre) con un interés del 2%,4% o hasta 6% respectivamente en cada

	Proyecto Final	Etapas: Comercialización - Logística	N°: 12
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
	Fecha de Presentación: 04/10/2019		

cuota, es decir, cuanto más cantidad de cuotas tiene el plan, mayores son los intereses por cada cuota.

- 6 cuotas de forma electrónica (página web, Facebook, Mercado Libre) con un interés del 5% en cada cuota.

Estrategia de venta en locales comerciales de electrodomésticos

El 30% de la oferta de La-Vapor se dará por medio de locales comerciales de electrodomésticos, para eso, debemos ofrecer a los dueños de los locales un incentivo de un 3% de las ventas totales de La-Vapor que realicen en cada mes.

Por otra parte, los consumidores tienen estas opciones de pago:

- Pago inmediato sin interés en efectivo o tarjeta de débito
- 1, 3, o hasta 6 cuotas vía posnet, con tarjeta de crédito Visa, MasterCard, y American Express con un interés del 2%, 4% o hasta 6% respectivamente en cada cuota, es decir, cuanto más cantidad de cuotas tiene el plan, mayores son los intereses por cada cuota.

E-Commerce

El comercio electrónico se volvió fundamental en la era actual, con la globalización y el avance de Internet, las empresas comenzaron a tener un mayor alcance mediante este medio. Por lo que será necesario desarrollar:

Página Web

Tener nuestra propia página web permitirá darnos a conocer con mayor facilidad, además que podremos contar más sobre nuestra historia, qué buscamos y lo que le proponemos a nuestros clientes.

La desarrollaremos mediante la plataforma web: Wix.

URL activa de la página web: <https://francoorona94.wixsite.com/la-vapor>

Código QR



Redes sociales


- LinkedIn: nos permitirá tener un perfil profesional, donde podremos tener contacto con futuros empleados, proveedores o clientes, pertenecer a dicha red nos permitirá crecer en todos los aspectos: humano, comercial, administrativo, etc.



- Facebook: nos dará una llegada más social, a un público más variado permitiendo desarrollar más las cualidades de nuestro producto en cada publicación, como así también mostrar nuestras relaciones con los clientes que se sumen.



- Instagram: al igual que la red anterior, sólo que aquí es muy importante el impacto visual y las interacciones con diferentes usuarios, ya que eso permitirá hacernos más conocidos.

	Proyecto Final	Etapas: Comercialización - Logística	Nº: 12
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7



Plataforma de comercio electrónico

- MercadoLibre: nos permite vender nuestro producto en toda Latinoamérica, será un canal muy importante, ya que también ofrece servicios como MercadoPago que nos facilitaría los pagos.



Beneficios del e-commerce

- Mayores puntos de contacto
- Mayor alcance y captación de clientes
- Diferentes medios de pago
 - Reembolso
 - Tarjeta de Crédito/Débito
 - MercadoPago
- Envío del producto

Página Web



LA-VAPOR
Sustentabilidad Gastronómica

Inicio | ¿Quiénes Somos? | Comprar | Planes y precios

BIENVENIDOS

La-vapor: Lavavajillas Industrial a Vapor

[Vamos a chatear!]




Lavavajilla La-Vapor
\$102.332,00



Lavavajilla La-Vapor
\$102.332,00

BREVE RESEÑA

La-Vapor nace como un proyecto de tres estudiantes de Ingeniería Industrial, que perseguían brindar al mercado un producto innovador y sustentable. Empleando los beneficios de la tecnología del vapor húmedo, el producto se perfila a dar un cambio radical en la industria gastronómica con su reducción de tiempo del ciclo de lavado habitual.



SUSTENTABILIDAD

Electo como uno de los proyectos para su exposición en la JIIS -Jornada de Ingeniería Industrial Sustentable - 2019 de la Universidad Tecnológica Nacional de Avellaneda, La-Vapor busca optimizar el consumo de agua en la industria gastronómica, hotelería y demás comercios.



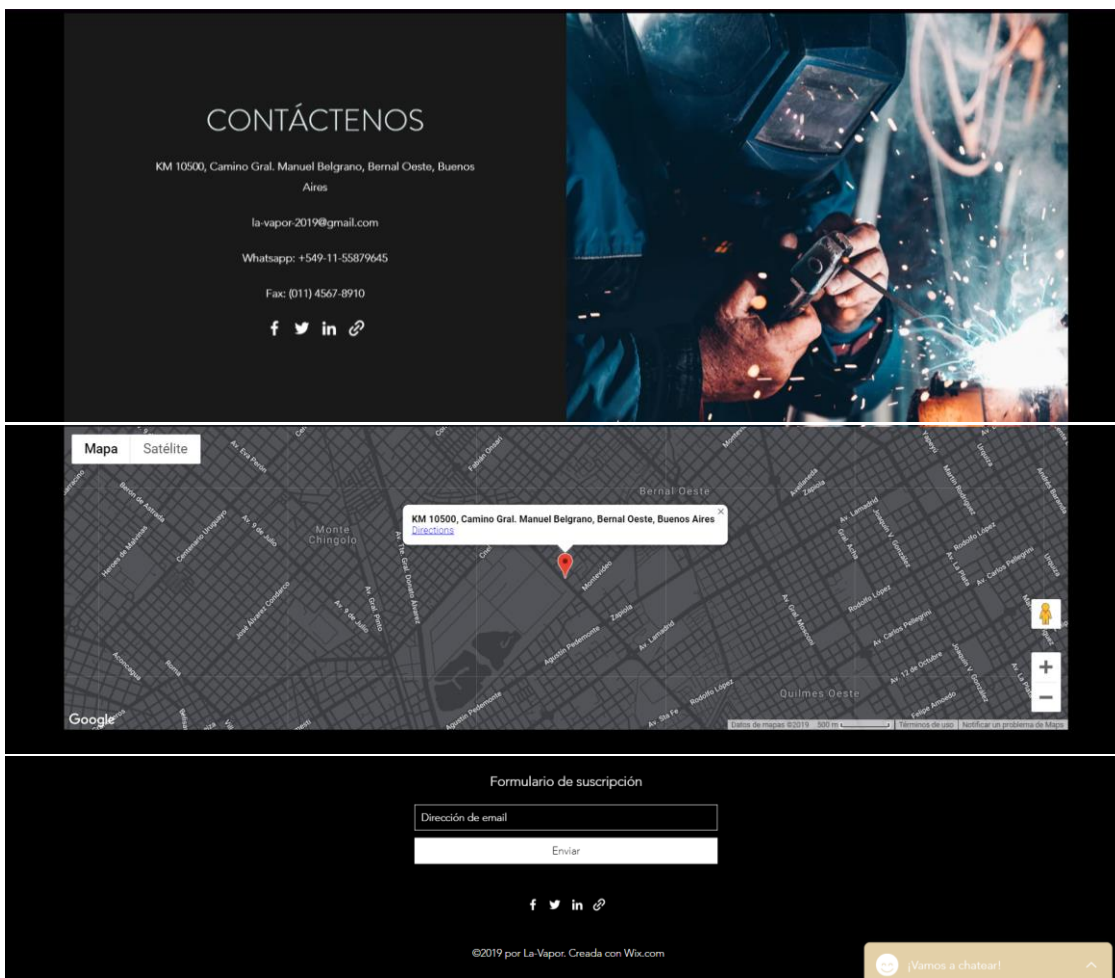
INNOVACIÓN

Pionera en el empleo del vapor húmedo en el lavado de vajillas, las propiedades de dicha tecnología permitirá reducir el tiempo de lavado y el empleo de detergentes y otros químicos para esterilizar.



CONFIABILIDAD

Basándonos en una relación personal con nuestros clientes, mantenemos un contacto continuo sobre su funcionamiento y desempeño dentro de la industria, permitiendo detectar mejoras rápidamente.



¿Quiénes somos?

Inicia sesión/ Regístrate

Definición Empresarial

Actualizado: hace 33 minutos

MISIÓN
Lograr una industria gastronómica sustentable

VISIÓN
Contribuir a una sociedad consciente sobre las necesidades globales.

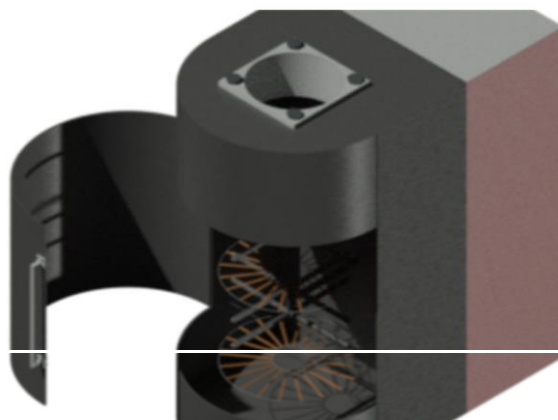
VALORES

- Integridad y transparencia
- Trabajo en equipo
- Compromiso
- Responsabilidad y autonomía
- Profesionalismo y búsqueda de excelencia

¡Vamos a chatear!

Inicio / Comprar / Lavavajilla La-Vapor

< Previo | Próximo >



Lavavajilla La-Vapor

Descripción del equipo

- Recirculación de soluciones de lavado sin detergente hasta 110°C.
 - Volumen de lavado: 660 x 670 x 1120 mm (ancho / largo / alto)
 - 3 programas alternativos de lavado configurables.
 - Presión de lavado: 8 bar.
 - Cañerías y bombas con cabezal de inoxidable.
 - Descarga parcial del tanque de lavado por descarga y flotación, y recuperación del enjuague final en el mismo tanque para optimizar agua y energía.
 - Calentamiento eléctrico.
- Control de seguridad de temperatura.

Beneficios

- Estandarización de los procesos de lavado.
- Bajos tiempos de lavado y uso agua.
- Mínimo deterioro de los elementos a lavar.
- Desinfección final sin desinfectantes.
- Bajos tiempos de secado.
- Buena ergonomía operativa para los trabajadores.
- Mayor orden e higiene del sector de lavado

Político de devolución y reembolso

Si no está satisfecho con su compra de La-Vapor, por favor póngase en contacto con Atención al cliente para solicitar una autorización de devolución del equipo en un plazo de 14 días después de haber recibido el producto.

Política de envíos

Contratación de flete por parte de la empresa

\$102.332,00

Color: Gris




¿Alguna consulta? (opcional)

Cantidad

AGREGAR AL CARRITO

 ¡Vamos a chatear!

	Proyecto Final	Etapas: Comercialización - Logística	N°: 12
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
	Fecha de Presentación: 04/10/2019		

Logística

Distribución

Una vez que el producto finaliza el proceso de elaboración pasa a ser almacenado en el depósito de producto terminado a la espera de que se produzca la venta. Una vez concretada comienza el circuito de distribución, que parte desde la fábrica ubicada en el Parque Industrial Quilmes. El producto es enviado en su caja a través de un vehículo fletero de la empresa hacia la ubicación pactada con el cliente con los documentos del transporte: remitos para que el consumidor pueda validar la correcta entrega del producto y facturas con el precio final y medio de pago. Allí se descarga y, si fue solicitado, también se realiza la instalación del producto.

También tenemos disponible el canal de venta a través de Ingeniería Gastronómica, la cual ofrece nuestro producto como una opción alternativa a los lavavajilla convencionales y poder abarcar más mercado.

Cadena de Suministros

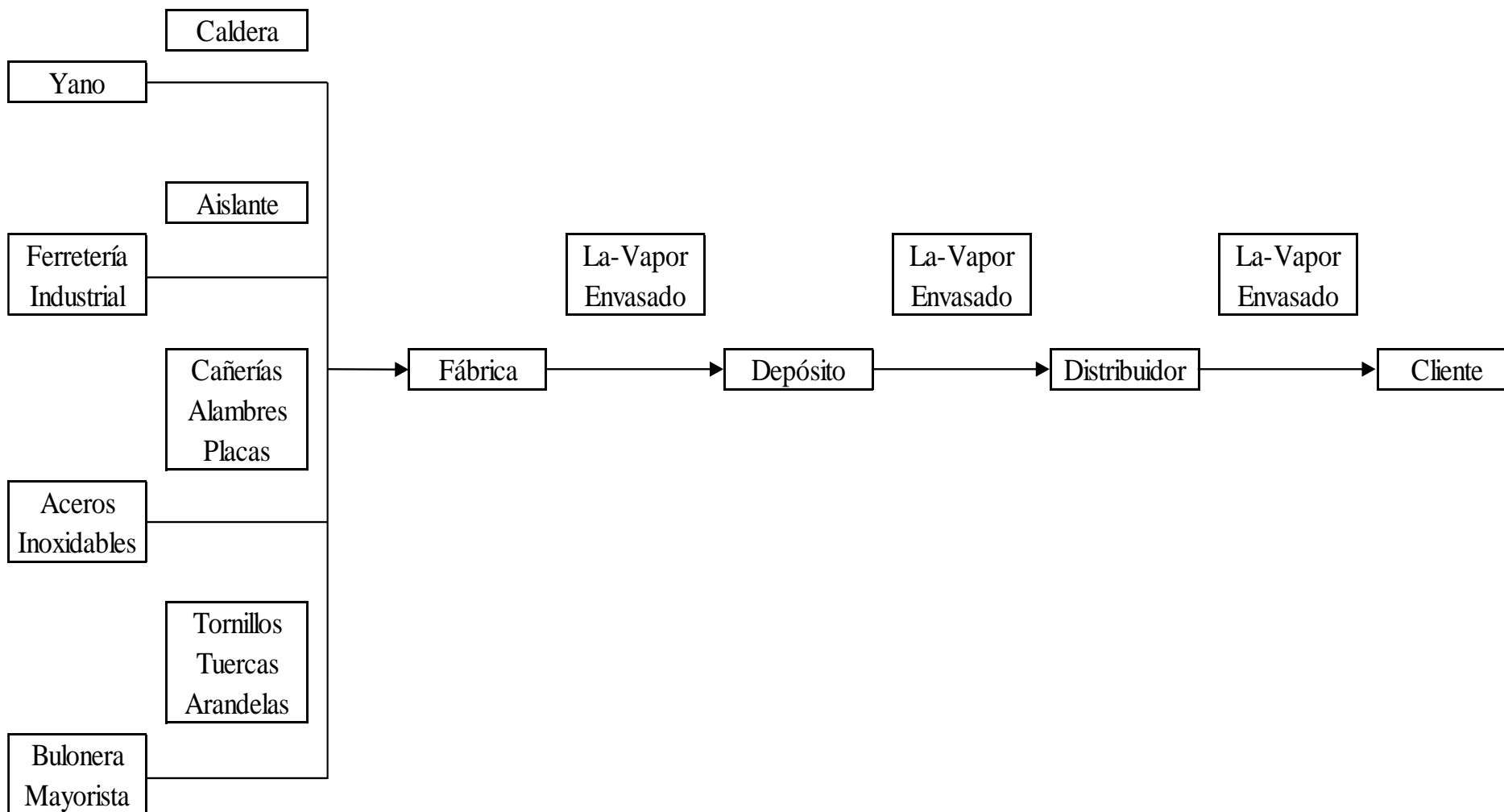
La cadena de suministros consiste en todo el circuito que abarca desde la materia prima para el desarrollo del La-vapor, la cual una parte es entregada en las puertas de la fábrica; dentro de estas tenemos: cañerías, placas y alambres de acero inoxidable, caldera y extractor de vapor. Por otra parte, elementos como tornillos, tuercas, arandelas y bisagras son comprados en bulonerías mayoristas en grandes cantidades; y por último, el aislante térmico que es adquirido a través de ferreterías industriales.


Una vez que disponemos de todos los componentes para su fabricación, comienza el proceso de manufactura, y al terminar, se almacena para su posterior distribución.



Proyecto Final	Etapas: Comercialización - Logística	N°: 12
Proyecto: "Sistema de lavado de vajillas"		Grupo N°: 7
Fecha de Presentación: 04/10/2019		

Cadena de suministro esquematizada



	Proyecto Final	Etapas: Comercialización - Logística	Nº: 12
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7

Bibliografía

6. Kotler P. y Armstrong G (2007). Marketing Versión para Latinoamérica.
7. Andino R. (2006). Cadena de Suministro (SCM).
8. “Ingeniería Gastronómica” (28 de septiembre de 2019). Recuperado de:
<https://www.ig.com.ar>
9. “Generador de Página Web” (23 de septiembre de 2019). Recuperado de:
<https://www.wix.com>
10. “Generador de Código QR para página Web” (23 de septiembre de 2019).
Recuperado de: <https://www.qrcode.es/es/generador-qr-code/>
11. “Informe de CACE” (12 de Julio de 2019).
Recuperado de: <https://www.cace.org.ar/estadisticas/>




Proyecto Final	Etapas: Est. Emp. – Rel. Lab.	Nº: 13
Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
Fecha de Presentación: 18/10/2019		



ETAPA Nº13


-

ESTRUCTURA EMPRESARIAL, RELACIONES LABORALES

	Proyecto Final	Etapas: Est. Emp. – Rel. Lab.	N°: 13
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
	Fecha de Presentación: 18/10/2019		

Índice

Conclusiones.....	240
Objetivo	242
Estructura Empresarial	243
Organigrama	243
Funciones involucradas	243
Diagrama de integración funcional	244
Manual de la Organización.....	245
Estructura orgánica	246
Listado de planteles	247
Funciones	247
Requerimientos para el cargo	250
Evaluación de desempeño	253
Política de remuneraciones	254
Tipo de Sociedad	254
Relaciones Laborales.....	255
Convenio Colectivo del Trabajo	255
Escala Salarial	256
Escenarios de conflicto laboral a futuro	257
Inflación.....	257
Elecciones generales 2019.....	257
Industria 4.0.....	258
Plan Productivo 20/23 y apertura a reforma laboral.....	258
Bibliografía.....	260
Anexos.....	261

	Proyecto Final	Etapas: Est. Emp. – Rel. Lab.	N°: 13
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
	Fecha de Presentación: 18/10/2019		


Conclusiones

A partir del desarrollo de la presente etapa, se obtuvieron las siguientes conclusiones asociadas a: la estructura de la empresa, manual de la organización y relaciones laborales:


- Estructura de la empresa:
 - Organigrama: vertical, con una departamentalización funcional.
 - Funciones involucradas: se establecen 3 niveles, estratégico – dirección, táctico – jefes y operativo – administrativos y operarios. Se establecen dos staff por encima de las diferentes áreas tácticas que son de calidad y contabilidad.
 - Diagrama de integración funcional: nos permite ver las relaciones, el movimiento de información, documentos y materiales entre las diferentes áreas como así también con los proveedores y clientes.
- Manual de la organización:
 - Descripción y función de los diferentes cargos: se establece la estructura orgánica y el listado de plantel necesario
 - Políticas de remuneraciones: asociadas a los puestos, actualizados al 2020 según CCT N°260/75.
 - Planilla de factores puntuales: para la evaluación de desempeño de los empleados.
- Tipo de sociedad comercial: S.R.L.
- Relaciones laborales:

Bajo el Convenio Colectivo de Trabajo N°260/75, nuestros empleados van a estar representados por la Unión Obrera Metalúrgica, aunque dicho convenio se encuentre obsoleto, su Secretario General ha dicho que se encuentran trabajando en la modernización del mismo, para contemplar nuevas categorías de trabajo.

Así también, se encuentran alineados a la política del presidente electo Alberto Fernández, quien se mostró abierto al plan productivo 20/23 presentado por la Unión Industrial Argentina.

	Proyecto Final	Etapas: Est. Emp. – Rel. Lab.	Nº: 13
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7

Será cuestión de ver las próximas políticas aplicadas en materia de economía e industria, contemplando la posibilidad de poder diseñar la caldera dentro del país o conseguirla mediante un proveedor nacional por la posibilidad que se implementen políticas restrictivas en cuanto a la importación.

	Proyecto Final	Etapas: Est. Emp. – Rel. Lab.	N°: 13
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
	Fecha de Presentación: 18/10/2019		

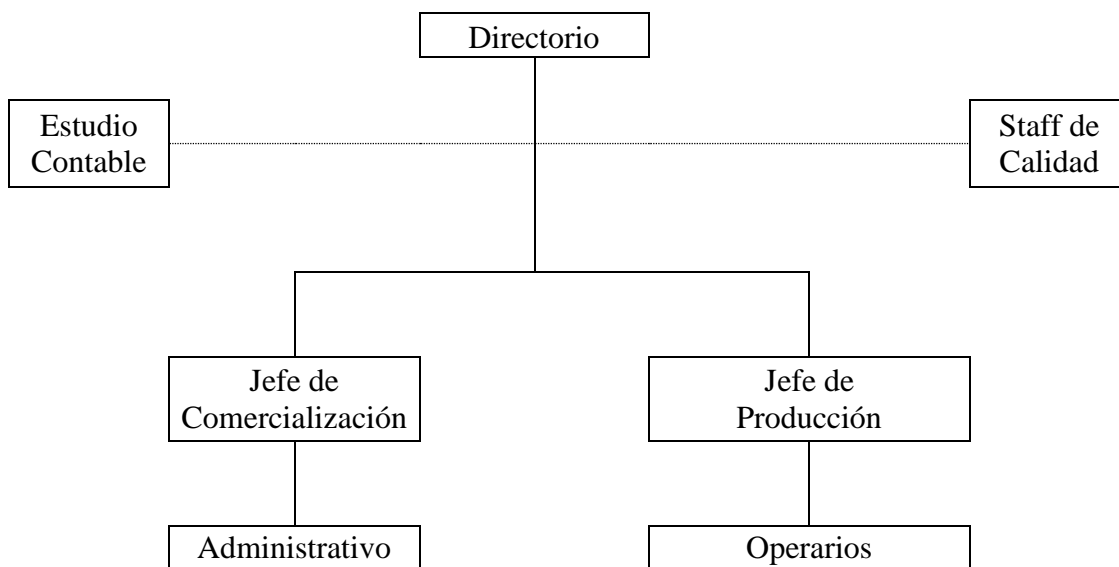
Objetivo

La finalidad de la siguiente etapa es determinar la estructura de la empresa, como así también la cantidad de empleados que la conforman con sus respectivas funciones y remuneraciones, las cuales dependen de la elección del convenio de trabajo; el tipo de sociedad comercial y las relaciones entre sindicatos y empleadores. Además, se analizan hipotéticas situaciones de conflicto a las que podremos enfrentarnos durante el desarrollo de la empresa.

Estructura Empresarial

Organigrama

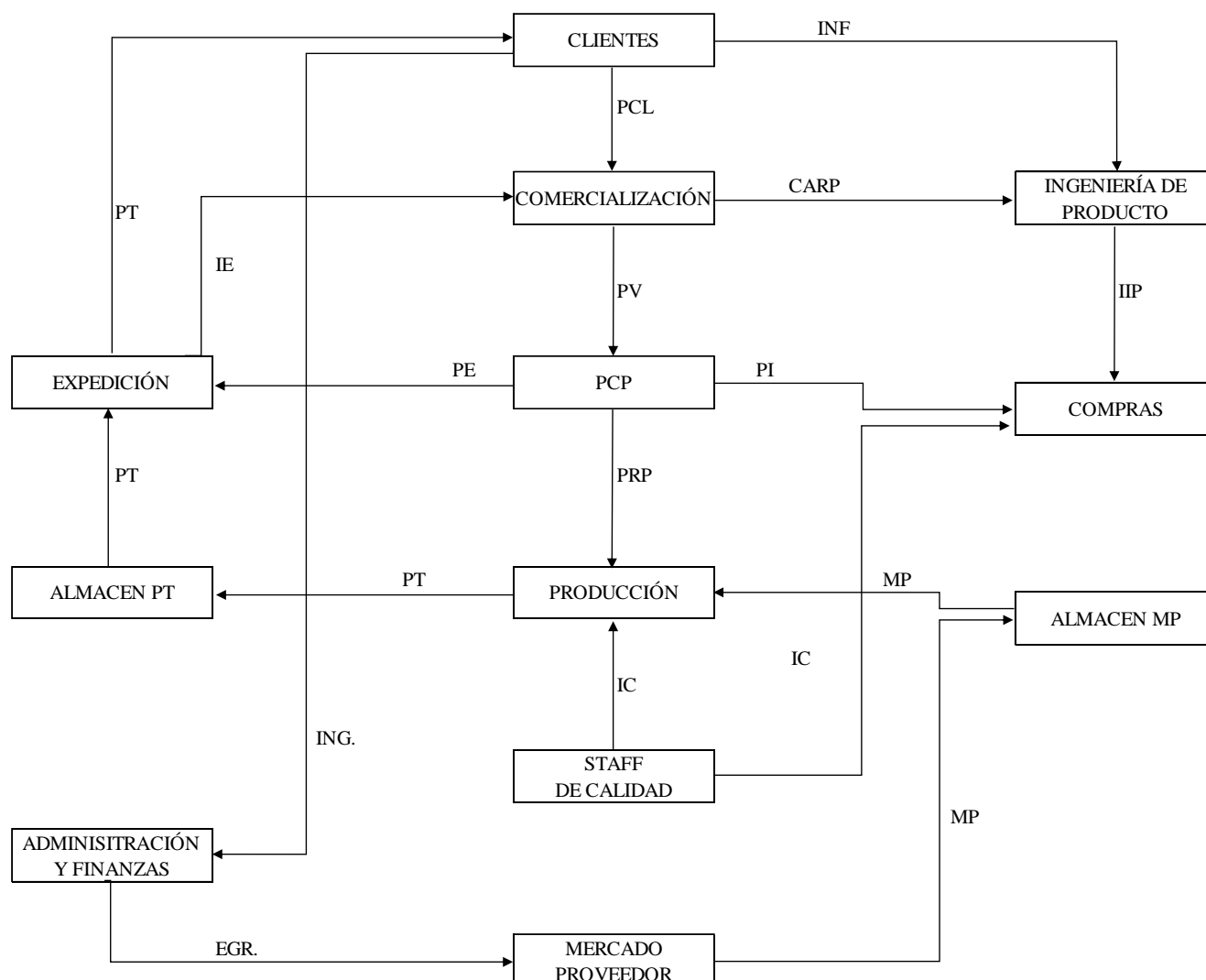
Se opta un organigrama vertical en donde se identifica gráficamente los niveles de autoridad y como es el orden de comunicación que fluye en la empresa a través de los puestos que la componen. La departamentalización que usamos es del tipo funcional, en donde se agrupa por departamentos en donde los trabajadores realizan tareas similares.




Funciones involucradas

El directorio se encuentra en el nivel estratégico y es el encargado de guiar a la organización a que cumpla sus objetivos mediante las estrategias elegidas. En el nivel táctico tenemos a los jefes de comercialización y de producción, quienes son el enlace entre la parte política y el nivel técnico, y su función es lograr las metas propuestas por el nivel superior, asignar los recursos, programar y coordinar las operaciones del nivel inferior. Por último, tenemos al nivel operativo, conformado por los operarios y administrativos, quienes son los encargados de las tareas operativas y rutinarias de la empresa; estos son la fuerza de trabajo que permite que la compañía pueda desarrollarse.

Diagrama de integración funcional



PCL	Pedido del cliente	PI	Programa de insumos
PV	Pronóstico de ventas	IR	Informe de recepción
PRP	Programa de producción	MP	Materias primas
IC	Informe de calidad	IE	Informe de entrega
PT	Producto Terminado	ING.	Ingresos
CARP	Características del producto	EGR.	Egresos
IIP	Información de Ingeniería de Producto	INF	Información genérica
PE	Programa de entregas		

	Proyecto Final	Etapas: Est. Emp. – Rel. Lab.	N°: 13
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
	Fecha de Presentación: 18/10/2019		

Manual de la Organización

Los cambios frecuentes en el entorno empresarial generan la necesidad de establecer los lineamientos necesarios en materia de recursos humanos, condiciones sociales y políticas para que el proyecto se desarrolle con éxito.

El presente Manual de Organización define las funciones principales administrativas que permiten el éxito organizacional, involucrando aspectos claves de la organización tales como descripciones de puestos, políticas de remuneraciones, organigramas de trabajo, relaciones entre sectores, entre otros.

Objetivo del manual de la organización:


El objetivo primordial del presente Manual de Organización es mostrar cómo se encuentran organizados y clasificados los distintos sectores de la empresa, con la finalidad de que esta última cumpla los objetivos en el corto, mediano y largo plazo, como así también de su misión y visión empresarial.

Funciones:

- Aplicar un programa de trabajo que cumpla con la legislación laboral vigente.
- Controlar que el plan de trabajo se aplique de la mejor manera, utilizando los estándares establecidos.
- Comunicar al cliente la estructura de la organización y políticas establecidas.

Antecedentes históricos:

En los últimos 20 años, creció la importancia del cuidado del agua y del medio ambiente. A partir de esto, miles de empresas fabricantes de electrodomésticos (lavarropas y lavavajillas) adoptaron la necesidad de diseñar y fabricar electrodomésticos que utilicen la mínima cantidad de agua y cumplan a su vez con sus funciones, evitando el despilfarro de recursos y a su vez ayudando al medio ambiente. A partir de esto, a fines del año 2019, un grupo de estudiantes del último año de Ingeniería Industrial de la Universidad Tecnológica Nacional presentaron un proyecto de un Lavavajillas que funciona a vapor logrando la eficiencia en el consumo de agua, y a su vez reduciendo el consumo de detergentes en el lavado de utensilios.

	Proyecto Final	Etapas: Est. Emp. – Rel. Lab.	N°: 13
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
	Fecha de Presentación: 18/10/2019		

Marco Jurídico administrativo

Las leyes que se utilizaron para la elaboración del manual de la organización son:

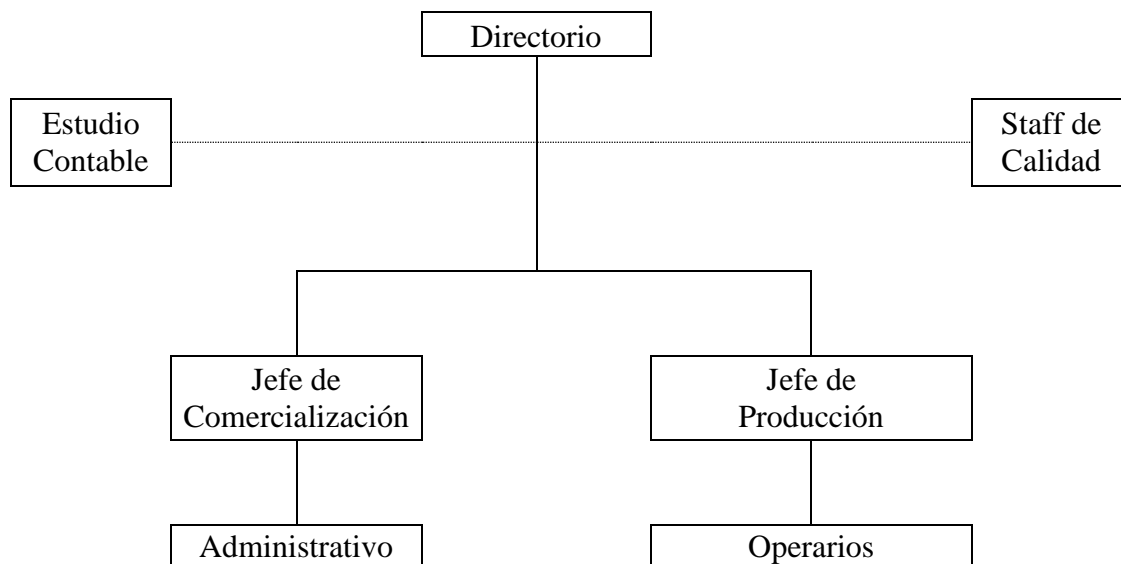
- Ley de sociedades comerciales N° 19.550 del Código civil y comercial de la República Argentina (B.O. 30/03/1984)
- Ley de contrato de trabajo N° 20.744 del Código civil y comercial de la República Argentina (B.O. 27/09/1974)
- Ley de régimen laboral N° 25.877 del Código civil y comercial de la República Argentina (B.O. 15/01/88)
- Ley de protección de trabajo – trabajo no registrado o en negro N° 24.013 del Código civil y comercial de la República Argentina (B.O. 05/12/91)
- Ley de riesgos de trabajo N° 24.557 del Código civil y comercial de la República Argentina (B.O. 03/10/95)
- Ley del sistema integrado de jubilaciones y pensiones N° 24.241 del Código civil y comercial de la República Argentina (B.O. 13/10/93)
- Ley de obras sociales N° 23.660 del Código civil y comercial de la República Argentina (B.O. 05/01/89)
- Ley de seguro de salud N° 23.661 del Código civil y comercial de la República Argentina (B.O. 03/10/95)

Estructura orgánica

1. Directorio
 - 1.2 Gerencia General
 - 1.3 Gerencia de recursos humanos
2. Estudio Contable
3. Staff de calidad
4. Jefatura de Comercialización
5. Jefatura de producción
6. Administrativo
7. Operarios

Listado de planteles

Listado de planteles		
Departamento	Cargo	Cantidad de personas
Directorio	Gerente general	1
	Director de recursos humanos	1
Estudio contable	Contador	1
Staff de calidad	Jefe de calidad	1
Comercialización	Jefe de ventas y marketing	1
Producción	Jefe de producción	1
Administrativo	Secretario administrativo	1
Operarios	Operarios especializados	2
	Operarios calificados	2




Funciones

Gerencia general:

- Planear las actividades que se desarrollan dentro de la empresa
- Organizar los recursos de la sociedad
- Definir hacia donde se va a dirigir la empresa en el corto, mediano y largo plazo
- Fijar objetivos de la organización
- Estudiar las diferentes áreas de la empresa tales como finanzas, marketing, etc.

Gerencia de recursos humanos:

	Proyecto Final	Etapas: Est. Emp. – Rel. Lab.	N°: 13
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7

- Gestionar y coordinar la aplicación de normas y procedimientos de RR. HH.
- Asesorar y ayudar a los directores con la contratación y formación de personal.
- Planificar los programas de formación para los empleados
- Vigilar y medir los costos de empleo, los niveles de productividad de los empleados y las relaciones laborales.

Estudio contable:


- Controlar los fondos o presupuestos, su clasificación y sistematización.
- Control de órdenes de pago
- Clasificación de distintas modalidades de pago, cobro y su organización
- Preparación de informes financieros mensuales y anuales.
- Supervisión de los activos de la empresa
- Definir aquellos movimientos financieros sujetos a exoneración de impuestos, regulación de la declaración de impuestos
- Supervisar descuentos por impuestos
- Supervisar las entregas de productos con la finalidad de controlar los ingresos y salidas de mercadería

Staff de calidad

- Supervisar las acciones correctivas para cada uno de los proveedores
- Proporcionar conocimientos para controlar y/o analizar los problemas de calidad y resolverlos mediante la implementación de soluciones
- Establece procesos de calidad con los proveedores
- Diseña y aprueba la aplicación de los requisitos de calidad y planes de calidad

Jefatura de comercialización

- Establecer campañas de publicidad y promoción
- Establecer relaciones con locales de electrodomésticos para vender el producto
- Gestionar la página web de la empresa
- Utilizar canales de comercialización para vender el producto
- Fijar el precio de venta

	Proyecto Final	Etapas: Est. Emp. – Rel. Lab.	N°: 13
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
	Fecha de Presentación: 18/10/2019		

Jefatura de producción


- Ejecutar el plan de producción mensual con la finalidad de obtener las cantidades correctas de producto terminado
- Controlar los indicadores productivos de la planta tales como costos, mano de obra, tasa de rendimiento total, volumen de producción, disponibilidad y productividad.
- Configurar las máquinas para establecer un correcto balanceo de línea de producción
- Coordinar la ejecución de programas de salud y seguridad ocupacional y medio ambiente, para garantizar una operación sostenible y sin incidentes

Administrativo

- Elaborar documentos a partir de órdenes recibidas o información obtenida.
- Gestionar los procesos de tramitación administrativa en relación a las áreas comercial, financiera, contable, fiscal de la empresa, y compra de suministros según los procesos y los procedimientos.
- Organizar y supervisar la gestión administrativa del personal de la empresa, ajustándose a la normativa laboral vigente y establecida.
- Atender al público, atendiendo incidencias y reclamaciones de los clientes a través de diferentes vías: teléfono, correo electrónico, personalmente, etc.

Operarios

- Verificar que los materiales, equipo a ser utilizados estén en conformidad a lo solicitado en la Orden de producción.
- Habilitar el inicio del proceso de producción teniendo en cuenta la limpieza, el armado de equipos.
- Retirar muestras representativas de lote para ser enviadas a calidad
- Notificar inmediatamente cualquier desviación de los requerimientos.

	Proyecto Final	Etapas: Est. Emp. – Rel. Lab.	N°: 13
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
	Fecha de Presentación: 18/10/2019		

Requerimientos para el cargo

Gerente general:

➤ PRINCIPALES RESPONSABILIDADES:

- Organizar, dirigir, supervisar y coordinar las actividades de la empresa en general.
- Proponer políticas generales operacionales; la estructura orgánica y los reglamentos institucionales, a efecto de alcanzar sus fines y objetivos.
- Supervisar y dirigir la elaboración de los planes estratégicos de largo plazo, los planes operativos anuales; los presupuestos de funcionamiento e inversión, proponer sus modificaciones, ajustes y actualizaciones.

➤ REQUISITOS EXCLUYENTES:

Ingeniero industrial con Maestría en Administración de Empresas, dominio del idioma inglés y portugués con experiencia de al menos 3 años en puestos similares.

Jefe de recursos humanos:

➤ PRINCIPALES RESPONSABILIDADES:

- Dirigir todas las operaciones con ART, legajos, uniformes, etc.
- Elaborar informes de gestión a la administración.
- Administrar indicadores de gestión.
- Responsable por los procesos de búsqueda, selección, capacitación e ingreso del personal.


➤ REQUISITOS EXCLUYENTES:

Profesional de recursos humanos, o de carreras afines con experiencia comprobable de al menos 3 años en puestos similares.

Contador:

➤ PRINCIPALES RESPONSABILIDADES:

- Análisis de cuentas.
- Conciliaciones bancarias.

	Proyecto Final	Etapas: Est. Emp. – Rel. Lab.	N°: 13
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
	Fecha de Presentación: 18/10/2019		

- Liquidación de IVA, ingresos brutos, regímenes de información.
- Liquidación de impuestos anuales
- Atención de auditorías e inspecciones de AFIP

➤ **REQUISITOS EXCLUYENTES:**

Contador público con experiencia comprobable de al menos 3 años en puestos similares y manejo de paquete office avanzado.

Jefe de calidad:

➤ **PRINCIPALES RESPONSABILIDADES:**

- Gestión de calidad de procesos productivos.
- Ensayos no destructivos.
- Mejora continua de procesos productivos
- Indicadores de gestión
- Verificación de normas ASME e IRAM.

➤ **REQUISITOS EXCLUYENTES:**

Ingeniero mecánico o de materiales con experiencia comprobable de 7 años en calidad, gestión de equipos. Inglés avanzado.


Jefe de ventas y marketing:

➤ **PRINCIPALES RESPONSABILIDADES:**

- Definir, diseñar e implementar la estrategia comercial y de marketing.
- Monitorear la evolución del negocio y los nuevos clientes/productos.
- Fidelizar a los clientes existentes y potenciales en los distintos sectores y países.
- Analizar nuevas oportunidades de negocio fuera de Argentina

➤ **REQUISITOS EXCLUYENTES:**

Graduado de las carreras de marketing, ingeniería industrial o administración de empresas, con experiencia comprobable de 1 año en gerenciamiento comercial de negocios B2B y liderazgo de equipos.

	Proyecto Final	Etapas: Est. Emp. – Rel. Lab.	N°: 13
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
	Fecha de Presentación: 18/10/2019		

Jefe de producción:

➤ **PRINCIPALES RESPONSABILIDADES:**

- Planificar la producción en base a las materias primas existentes y los requerimientos del sector comercial.
 - Garantizar el eficiente funcionamiento de las líneas de producción.
 - Supervisar y coordinar el funcionamiento de los equipos de trabajo, a fin de asegurar el cumplimiento de los objetivos planificados.
 - Planificar la disponibilidad de insumos y materiales necesarios para la realización de la producción.
 - Optimizar los procesos productivos.
- Generar reportes periódicos a Gerencia General.

➤ **REQUISITOS EXCLUYENTES:**

Graduado de las carreras de Ingeniería industrial o mecánica con experiencia comprobable de 4 años en jefaturas de producción.

Secretario administrativo:

➤ **PRINCIPALES RESPONSABILIDADES:**

- Asistir y dar soporte a los empleados
- Recepción, confección y envío de emails.
- Realizar y atender llamadas telefónicas
- Control de facturas y remitos
- Ingreso de stock al sistema


➤ **REQUISITOS EXCLUYENTES:**

Secundario completo y excelente manejo en paquete office. Con experiencia de al menos 1 año en puestos similares.

Operario:

➤ **PRINCIPALES RESPONSABILIDADES:**

- Operar herramientas de producción
- Cargar materia prima, controlar el sistema de carga

	Proyecto Final	Etapas: Est. Emp. – Rel. Lab.	N°: 13
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
	Fecha de Presentación: 18/10/2019		

- Efectuar la terminación de producto


➤ **REQUISITOS EXCLUYENTES:**

Técnico electromecánico con conocimientos de seguridad e higiene. Con experiencia de al menos 6 meses en manejo de equipos tales como soldadoras y cortadoras

Evaluación de desempeño

El jefe de Recursos humanos al momento de evaluar a cada uno de los empleados, utilizara el método de factores puntuales fijando previamente una escala de valores de rendimiento para cada puesto. Por ejemplo, aplicado a un operario:

PLANILLA POR FACTORES PUNTUALES		
Nombre		
Apellido:		
Cargo:		
Legajo:		
Fecha:		
Requisitos intelectuales:	Descripción	Puntaje (1 al 10)
	Instrucción básica	
	Experiencia previa	
	Iniciativa	
Requisitos físicos	Esfuerzo físico necesario	
	Concentración mental o visual	
Responsabilidades por	Supervisión de personal	
	Material o equipos	
	Métodos o procesos	
	Información confidencial	
Condiciones de trabajo	Ambiente de trabajo	
	Riesgos	
TOTAL		
ESCALA DE VALORACIONES		
RENDIMIENTO MALO	0 - 40	
RENDIMIENTO MEDIO	40 - 50	
RENDIMIENTO BUENO	50 - 60	
RENDIMIENTO MUY BUENO	70 o mas	
DESEMPEÑO DEL TRABAJADOR:		

	Proyecto Final	Etapas: Est. Emp. – Rel. Lab.	N°: 13
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
	Fecha de Presentación: 18/10/2019		

Política de remuneraciones

Los puestos de trabajo que ocupan los socios del proyecto son: Gerente general, Jefe de Comercialización y Jefe de Recursos Humanos, estos no tienen salario fijo ya que perciben las ganancias de la empresa. Por otra parte, para fijar la política de remuneraciones para el resto de personal se recurre al convenio colectivo de trabajo N° 260/75 asociado a la industria metalúrgica:

Ocupación	Categoría	Sueldo Mensual
Jefe de producción	Técnico de 6°	\$ 35.935,44
Jefe de calidad	Técnico de 6°	\$ 35.935,44
Operario	Técnico de 1°	\$ 23.450,48
Secretario administrativo	Administrativo de 1°	\$ 23.450,48
Contador	Administrativo de 4°	\$ 32.819,71

Tipo de Sociedad

Optamos por elegir ser una Sociedad de Responsabilidad Limitada ya que es la más indicada para pequeñas y medianas empresas y la responsabilidad de cada socio que la conforma está limitada al capital aportado. Además, el costo de constituir y mantener anualmente dicha sociedad es menor con respecto a una sociedad anónima.

Razón social o denominación, domicilio y duración

- Lavapor S.R.L, Camino General Belgrano KM 10,500, 5 años

Nombre, domicilio y nacionalidad de los otorgantes


- Matías Emanuel Acuña, Miguel Cané N°100, argentino.
- Franco Emanuel Orona, Calle 836 N° 2438, argentino
- Luca Zanette, Lisandro de la Torre N° 2401, argentino

Indicación del ramo, monto de capital:

- Deposito en banco de 3.000.000

Organización de la administración y su control:

- Propia, llevada a cabo por los socios

	Proyecto Final	Etapas: Est. Emp. – Rel. Lab.	N°: 13
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
	Fecha de Presentación: 18/10/2019		

Época de balances y distribución de utilidades. Bases para la liquidación

- Al Sr. Matías Emanuel Acuña le corresponde 30% de los beneficios que la empresa perciba mensualmente.
- Al Sr. Franco Emanuel Orona le corresponde 30% de los beneficios que la empresa perciba mensualmente.
- Al Sr. Luca Zanette le corresponde 30% de los beneficios que la empresa perciba mensualmente.

Relaciones Laborales

En cuanto concierne a las relaciones laborales, debemos prestar atención a los vínculos que se desarrollarán dentro del ámbito laboral entre nuestra organización, los sindicatos que representarán a nuestros empleados y el papel del Estado. Todos interactuando dentro de la situación socio-económica y política a nivel nación y mundial: elecciones nacionales 2019¹, plan productivo 20/23 Industria 4.0².


Convenio Colectivo del Trabajo

Consideramos a nuestra empresa perteneciente a la rama metalúrgica, por lo que nuestros empleados estarán representados por el sindicato de la Unión Obrera Metalúrgica (UOM), fundada en 1943, cuenta con más de 170.000 afiliados, siendo su Secretario General desde 2004 Antonio Caló, quien también es Secretario General de la Confederación General del Trabajo (CGT).

El CCT N°260/75 fue celebrado en Buenos Aires el 24 de julio de 1975, teniendo una aplicación con alcance nacional, donde en su artículo 4° detalla a las actividades metalúrgicas como “...todas aquellas que tratan o transforman la materia de origen, por [...] soldado, maquinado y cualquier otro proceso que produzca elementos metálicos [...]; también en reparaciones, ensamble, montaje y manutención...” (CCT N°260/75, 1975) siendo éstas las principales que se encuentran dentro de nuestro proceso productivo.

¹ Elecciones Generales de octubre

² Industria 4.0: Cuarta Revolución Industrial con la integración de los sistemas y máquinas con la inteligencia artificial

	Proyecto Final	Etapas: Est. Emp. – Rel. Lab.	N°: 13
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
	Fecha de Presentación: 18/10/2019		

Y luego en su artículo 5° el personal excluido como beneficiario del mismo: gerentes, sub-gerentes, adscriptos a las gerencias, jefes, segundos jefes, habilitados principales, apoderados con poder que comprometa al empleador, capataces generales.

Escala Salarial

En su sitio web la UOM tiene a disposición pública el acuerdo salarial entre el sindicato y diferentes cámaras empresariales, a nosotros nos corresponde el anexo “A”, siendo la rama n°17: Metalmecánica y otras, donde figura “Manufactura de la Industria Metalúrgica y sus Actividades Complementarias”.

Nuestros empleados corresponden al listado de personal, por lo que el salario básico por categorías que entraría en vigencia el 1° de enero del 2020 son:

- **Personal administrativo:**


Categoría administrativo de 1°:	\$ 23.450,48
Categoría administrativo de 2°:	\$ 26.025,59
Categoría administrativo de 3°:	\$ 30.050,40
Categoría administrativo de 4°:	\$ 32.819,71

- **Personal técnico:**

Categoría técnico de 1°:	\$ 23.450,48
Categoría técnico de 2°:	\$ 26.029,61
Categoría técnico de 3°:	\$ 27.821,42
Categoría técnico de 4°:	\$ 31.559,56
Categoría técnico de 5°:	\$ 32.820,99
Categoría técnico de 6°:	\$ 35.935,44

- **Personal auxiliar:**

Categoría auxiliar de 1°:	\$ 22.558,90
Categoría auxiliar de 2°:	\$ 24.550,94
Categoría auxiliar de 3°:	\$ 27.939,23

	Proyecto Final	Etapas: Est. Emp. – Rel. Lab.	N°: 13
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
	Fecha de Presentación: 18/10/2019		

Escenarios de conflicto laboral a futuro

Inflación

Nos encontramos en un momento muy sensible en cuanto a la industria nacional, ya que la economía local está muy *dolarizada* y con dicha moneda extranjera muy volátil por medidas tomadas durante los últimos años. Será menester que el nuevo gobierno brinde apoyo a las pequeñas empresas manufactureras que no pueden competir con productos importados.

En cuanto al gremio, el Acuerdo Salarial³ firmado en el presente año tiene vigencia hasta el 31 de marzo de 2020, donde se llegó a:

- Incremento salarial:
 - a) Se establece a partir del 1° de abril de 2019 un incremento de 15% sobre los valores de los salarios básicos consignados en la escala de referencia.
 - b) Se establece a partir del 1° de julio de 2019 un incremento de 8 % sobre los salarios básicos vigentes al 31 de marzo de 2019.
 - c) Se establece a partir del 1° de octubre de 2019 un incremento de 5 % sobre los salarios básicos vigentes al 31 de marzo de 2019.
- Gratificación extraordinaria: Se fija una Gratificación Extraordinaria de \$ 12000 (pesos doce mil) a pagar en 6 cuotas iguales de \$ 2.000 (pesos dos mil) cada una, en mayo, junio, agosto setiembre, noviembre y diciembre 2019.
- Ingreso mínimo global de referencia: Se incrementa el valor del Ingreso Mínimo Global de Referencia a \$ 22243 a partir del 1° de abril de 2019.
- Cláusula de revisión: Se establece una cláusula de revisión del Acuerdo con fecha noviembre de 2019, que puede anticiparse en el supuesto que la evolución del Índice de Precios al Consumidor supere el porcentaje de 27%.


La UOM cuenta con un convenio obsoleto, que no contempla la mayoría de las nuevas actividades, pero buscan en el corto plazo adaptarse a las nuevas categorías de trabajo.

Elecciones generales 2019

En base a las elecciones celebradas y la victoria de la primera fuerza opositora:

- Victoria del Frente de Todos

³ Nota: detalles del acuerdo salarial Metalúrgico 2019. Fuente: Ignacio Online

	Proyecto Final	Etapas: Est. Emp. – Rel. Lab.	N°: 13
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
	Fecha de Presentación: 18/10/2019		

Parece indicar que será un alivio para el sector sindical, ya que el Secretario General de la UOM, reconocido peronista, ya se ha mostrado a favor de lo que parece ser el futuro gobierno de Alberto Fernández⁴, aunque espera al momento de que asuma un acuerdo para reactivar la economía, ya que habló con varios gremialistas y empresarios para solucionar la situación actual.

El desconcierto pasaría a un contexto global, ya que las medidas proteccionistas y de “cerrarse” al mundo tomadas por el peronismo en su período de gobierno anterior, condujeron a un desabastecimiento en cuanto a insumos, atrasando la industria respecto del resto del mundo. Además, tanto las financieras extranjeras como capitalistas podrían ver con mucha incertidumbre que ganara este partido político, poniendo más vulnerable a la moneda nacional, trayendo como consecuencia una suba desmedida del dólar.

Aunque a nivel sindical habría un alivio, las relaciones con el exterior podrían verse complicadas, ya que podría existir una política restrictiva respecto a las importaciones, causándonos un desabastecimiento crítico. Debemos evaluar cada una de las medidas que tomará el gobierno, teniendo en cuenta la posibilidad de poder fabricar la caldera en nuestras instalaciones.

Industria 4.0

Corresponde a una nueva manera de organizar los medios de producción, teniendo como base tecnológica la inteligencia artificial, logrando una interconexión masiva de sistemas y dispositivos.


La UOM se mostró abierta a las nuevas tecnologías⁵ participando en junio del Congreso Internacional Anticipando el Futuro donde hablaron que “...La prioridad tiene que estar en proteger a nuestros trabajadores con una formación continua en las nuevas tecnologías, pero preservando sus derechos y sus posibilidades reales de tener trabajo...” (Cro. Emiliano Gallo, 2019).

No consideramos la posibilidad de invertir en estas tecnologías dentro de nuestra empresa aún, pero sí es cierto que será necesario de cara a futuro que actualicemos la industria para tener todos los sistemas interconectados.

Plan Productivo 20/23 y apertura a reforma laboral

⁴ Nota a Antonio Caló. Fuente: Ámbito Financiero

⁵ Nota: Congreso Internacional Anticipando el Futuro. Fuente: UOM

	Proyecto Final	Etapas: Est. Emp. – Rel. Lab.	Nº: 13
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
	Fecha de Presentación: 18/10/2019		

De cara a las necesidades futuras, la Unión Industrial Argentina presentó un Plan Productivo⁶ con propuestas de políticas monetaria, cambiaria, fiscal y de ingreso “consistentes” para lograr la estabilidad macroeconómica necesaria para el desarrollo. Su objetivo es crear un entorno económico competitivo y previsible, abordando propuestas sobre el costo y competitividad del mercado local y global, la Industria 4.0 y productividad y las PyME y desarrollo regional. La UIA entregó dichos documentos a los candidatos presidenciales Alberto Fernández, Juan José Gómez Centurión y Roberto Lavagna.


Al mismo tiempo, Antonio Caló habilitó las modificaciones en su CCT⁷ en medio del “pacto social”, él mismo fue quién declaró que: *“Dentro de la UOM hemos puesto a los técnicos a trabajar para adaptar las nuevas categorías para los trabajadores que vienen, e incorporar a nuevos trabajadores que antes no había”*.

Considerando que su convenio data de 1975, se mostró abierto a las políticas sugeridas por Alberto Fernández, que no buscan modificar la ley de contratos de trabajo, sino una adecuación por convenios.

Como hemos mencionado con anterioridad, el contexto político actual está muy sensible, en base a las elecciones celebradas el 27 de octubre, se deberá tener presente los posibles cambios que se avecinan tanto en carácter de flexibilización laboral como la reforma por sectores, en base al plan productivo presentado por la UIA y las decisiones del próximo presidente argentino.

⁶ Nota: La UIA presentó su Plan Productivo 20/23. Fuente: Télam

⁷ Nota: La UOM modifica su convenio. Fuente: AnRed

	Proyecto Final	Etapas: Est. Emp. – Rel. Lab.	N°: 13
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
	Fecha de Presentación: 18/10/2019		

Bibliografía

1. Köhler H. y Artiles A. (2007). Manual de la sociología del trabajo y de las relaciones laborales
2. Lanfranco L. y De Diego N. (2013). Manual de recursos humanos y relaciones laborales en la empresa
3. Enrique Müller De La Lama (2010). Dirección de relaciones laborales
4. “UOM” (17 de octubre de 2019). Recuperado de: <http://www.uom.org.ar>
5. “CCT N°260/75” (17 de octubre de 2019). Recuperado de: http://uom.org.ar/site/wpcontent/uploads/2016/11/Convenio_Colectivo_nro_260-75.pdf
6. “UOM: detalles del acuerdo salarial Metalúrgico 2019”. (17 de octubre de 2019). Recuperado de: <https://www.ignacioonline.com.ar/uom-detalles-del-acuerdo-salarial-metalurgico-2019-acta-acuerdo/>
7. “Empresarios y la UOM se reúnen para reclamar a Macri medidas para la metalurgia” (17 de octubre de 2019). Recuperado de: <https://www.lapoliticaonline.com/nota/122043-empresarios-y-la-uom-se-unen-para-reclamar-a-macri-medidas-para-la-metalurgia/>
8. “Nota a Antonio Caló” (17 de octubre de 2019). Recuperado de: <https://www.ambito.com/antonio-caló-en-cuatro-anos-perdimos-60000-puestos-y-3700-pymes-cerraron-sus-puertas-n5060361>
9. “La UIA presentó su Plan Productivo 20/23”. (23 de octubre de 2019). Recuperado de: <https://www.telam.com.ar/notas/201910/398580-la-uia-presento-su-plan-productivo-2023.html>
10. “La UOM modifica su convenio y abre la puerta a la reforma laboral por sectores”. (23 de octubre de 2019). Recuperado de: <https://www.anred.org/2019/10/16/la-uom-modifica-su-convenio-y-abre-la-puerta-a-la-reforma-laboral-por-sectores/>

Anexos

Tabla de salarios 2020

C.C.T. N° 260/75-SALARIOS 2019 - ANEXO "A"
RAMA N° 17 Metalmecánica y otras
SALARIOS BASICOS
Vigente desde: 1° de Abril de 2019

ACUERDO SALARIAL ENTRE UOMRA Y LAS CÁMARAS:

ADIMRA: ASOCIACION DE INDUSTRIALES METALURGICOS.
 CAMIMA: CAMARA DE LA PEQUEÑA Y MEDIANA INDUSTRIA METALURGICA ARGENTINA.
 FEDEHOGAR: FEDERACION DE CAMARAS INDUSTRIALES DE ARTEFACTOS PARA EL HOGAR DE LA R. A.
 AFARTE: ASOCIACION DE FABRICANTES ARGENTINOS DE TERMINALES ELECTRONICAS.
 AFAC: ASOCIACION DE FABRICAS ARGENTINAS DE COMPONENTES.

RAMA 17- Mecánica, Electromecánica y Manufactura de la Industria Metalúrgica y sus Actividades Complementarias.
 Armas y Armamentos, Cromo Hojalatería Mecánica, Fabricación de Envases e Impresión Litográfica sobre Metales, Empleados de la Industria Metalúrgica, Construcción Montaje Armado y Reparación de Maquinas
 Vinos y Neumáticas, Fabricación y Reparación de Material Ferroviario, Montajes Industriales.

RAMA 3 - Ascensores
 RAMA 13 - Fundición
 RAMA 14 - Fundición-Laminación-Extrusión-Mat no Ferrosos
 RAMA 15 - Fundición-Cinc/Plomo/Plata y Afines
 RAMA 16 - Herrería de Obra/Carpintería Metálica
 RAMA 20 - Pulvimetalurgia



I) PERSONAL JORNALIZADO:

SALARIOS BASICOS DE LAS CATEGORIAS	VIGENTE DESDE 1° ENERO 2020
a) CATEGORIAS GENERALES Art.6.	
Ingresante	\$ 121,39
Operario Calificado	\$ 131,51
Medio Oficial	\$ 141,74
Operario Especializado	\$ 151,63
Operario Espdo. Múltiple	\$ 160,29
Oficial	\$ 167,70
Oficial Múltiple	\$ 180,64
OPERADORES CNC	
Oficial Superior	\$ 180,64
Oficial Múltiple Superior	\$ 193,30



Ingreso Mínimo Global de Referencia (IMGR) **\$ 25.855**

II) PERSONAL MENSUALIZADO

a) GRUPO "A"- PERSONAL ADMINISTRATIVO

Cat. Administrativo de 1°	\$ 23.450,48
Cat. Administrativo de 2°	\$ 26.025,59
Cat. Administrativo de 3°	\$ 30.050,40
Cat. Administrativo de 4°	\$ 32.819,71

b) GRUPO "B" – PERSONAL TECNICO

Cat. Técnico de 1°	\$ 23.450,48
Cat. Técnico de 2°	\$ 26.029,61
Cat. Técnico de 3°	\$ 27.821,42
Cat. Técnico de 4°	\$ 31.559,56
Cat. Técnico de 5°	\$ 32.820,99
Cat. Técnico de 6°	\$ 35.935,44

c) GRUPO "C" - PERSONAL AUXILIAR

Cat. Auxiliar de 1°	\$ 22.558,90
Cat. Auxiliar de 2°	\$ 24.550,94
Cat. Auxiliar de 3°	\$ 27.939,23

III) MENORES AYUDANTES OBREROS, APRENDICES Y EMPLEADOS

14 y 15 Años	\$ 106,38
16 y 17 Años	\$ 110,98


B) APRENDICES

1er. Año	\$ 107,14
2do. Año	\$ 110,98
3er. Año	\$ 112,12
4to. Año	\$ 114,21

C) EMPLEADOS MENORES

6 HORAS

14 Años	\$ 18.181,65
15 Años	\$ 18.727,01
16 Años	\$ 18.766,12
17 Años	\$ 18.866,74


	Proyecto Final	Etapas: Análisis Eco - Fin	Nº: 14
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
	Fecha de Presentación: 25/10/2019		



ETAPA Nº14


-

ANÁLISIS ECONÓMICO Y FINANCIERO

	Proyecto Final	Etapas: Análisis Eco - Fin	N°: 14
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7

Índice

Conclusiones.....	265
Objetivo	266
Análisis Económico y Financiero.....	267
Inversiones	267
Cronograma de inversiones	275
Costos	277
Cuadro de Amortizaciones	280
Precio de venta	281
Punto de equilibrio	281
Ganancias y pérdidas proyectadas	284
Bibliografía.....	285


	Proyecto Final	Etapas: Análisis Eco - Fin	N°: 14
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
	Fecha de Presentación: 25/10/2019		

Conclusiones

Luego del desarrollo de la presente etapa se determinaron las siguientes conclusiones económicas y financieras:

- Inversión total: \$17.526.200
- Tipo de costos: Por absorción
- Amortizaciones de cada período: \$ 885.121
- Precio de venta: \$ 101.318,66
- Punto de equilibrio operativo: 978 unidades
- Punto de equilibrio monetario: 1016 unidades
- Punto de equilibrio global: 1031 unidades
- Ganancias y pérdidas proyectadas: Para el primer año se espera una utilidad neta de \$7.548.080,03

Al tener los tres puntos de equilibrio dentro de lo que sería la producción y comercialización del primer año del proyecto, donde estimamos vender 1289 unidades, podemos vender a un precio mucho menor para tener una buena penetración dentro del mercado.

	Proyecto Final	Etapas: Análisis Eco - Fin	N°: 14
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
	Fecha de Presentación: 25/10/2019		

Objetivo

Mediante el análisis económico – financiero se buscará determinar:

- Inversión necesaria con su cronograma
- Costos y tipo de costeo
- Amortizaciones
- Precio de venta
- Punto de equilibrio para todo el proyecto
- Ganancias y pérdidas proyectadas

Análisis Económico y Financiero

Inversiones

Inversiones en activo fijo

Tierra y otros recursos naturales

La planta de producción se ubicará en el Parque Industrial de Quilmes, la cual cuenta con una nave industrial de 2400 metros cuadrados, suficientes para llevar a cabo la producción mensual. Por lo tanto, al tratarse de un alquiler el costo es nulo.



Imagen 14.1: Frente de la nave industrial

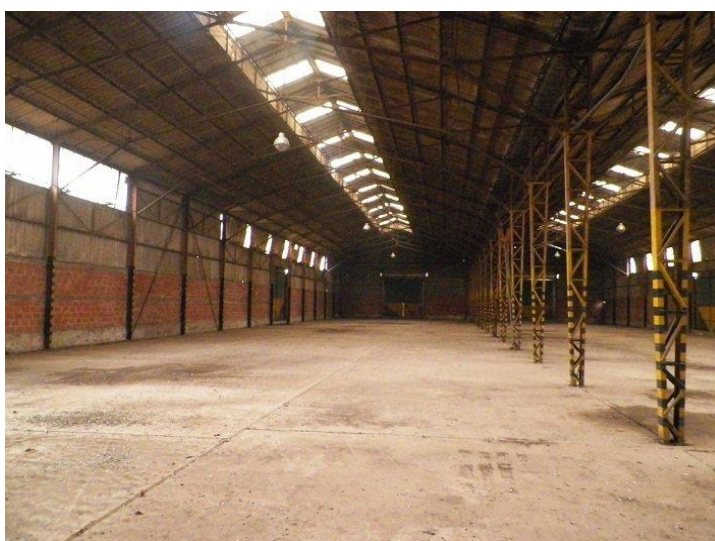



Imagen 14.2: Interior de la nave industrial

	Proyecto Final	Etapas: Análisis Eco - Fin	N°: 14
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7

Edificio


La localización no cuenta con baños, vestuarios ni sector de oficinas, por lo tanto, se debe realizar las siguientes inversiones en infraestructura.

Ítem	Cantidad	Precio	Total
Baños	4	\$75.000	\$300.000
Áreas de trabajo	9	\$30.000	\$270.000
Comedor	1	\$85.000	\$85.000
Oficina médico	1	\$70.000	\$70.000
Oficinas	4	\$70.000	\$280.000
Cocina	1	\$100.000	\$100.000
Vestuarios	2	\$100.000	\$200.000
Deposito final	1	\$150.000	\$150.000
Almacén	1	\$100.000	\$100.000
Hall	1	\$85.000	\$85.000
Racks	3	\$350.000	\$1.050.000
TOTAL			\$2.690.000

Instalaciones y construcciones complementarias

El edificio no cuenta con servicios de agua, electricidad, gas, fibra óptica para internet por lo tanto es necesario realizar inversiones en instalaciones y construcciones complementarias. Como así también para generar ventilación forzada es necesario adquirir e instalar 10 extractores eólicos

Ítem	Precio
Instalación de electricidad	\$150.000
Instalación de agua	\$200.000
Instalación de gas	\$230.000
Instalación de fibra óptica	\$70.000
Adquisición e instalación de 10 extractores eólicos	\$75.000
TOTAL	\$725.000

	Proyecto Final	Etapas: Análisis Eco - Fin	N°: 14
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
	Fecha de Presentación: 25/10/2019		

Viviendas para el personal

No se tiene previsto la construcción de viviendas para el personal

Infraestructura

No es necesaria la construcción de vías de acceso al predio

Máquinas y equipos


Los equipos necesarios para la producción son:

Ítem	Valor	Cantidad	Costo Total
Cortadora	\$225.000	2	\$ 450.000
Dobladora Plegadora	\$ 181.000	1	\$ 181.000
Soldadora	\$ 70.000	2	\$ 140.000
Punzadora Acero	\$ 31.662	2	\$ 63.324
Pistola de calor	\$ 1.600	4	\$ 6.400
Cortadora de caños	\$ 1.446	4	\$ 5.784
TOTAL			\$ 846.508

Montaje:

Se considera un 0,3% del costo total de los equipos para su instalación ya que son de fácil instalación:

Ítem	Cantidad	Montaje
Cortadora	2	\$ 13.500
Dobladora Plegadora	1	\$ 5.430
Soldadora	2	\$ 4.200
Punzadora Acero	2	\$ 1.900
Pistola de calor	4	\$ 192
Cortadora de caños	4	\$ 174
TOTAL		\$25.395

	Proyecto Final	Etapa: Análisis Eco - Fin	N°: 14
	Proyecto: "Sistema de lavado de vajillas"		Grupo N°: 7

Rodados y equipos auxiliares

Con la finalidad de realizar un correcto manejo de materiales se debe utilizar los siguientes rodados y equipos auxiliares:


Ítem	Cantidad	Precio unitario	Total
Zorra hidráulica	1	\$18.689	\$18.689
Carro de mano 2 ruedas	3	\$3.600	\$10.800
Carro de mano 4 ruedas	2	\$6.400	\$12.800
Apilador eléctrico	1	\$69.312	\$69.312
Autoelevador	2	\$1.581.000	\$3.162.000
		TOTAL	\$3.273.601

Muebles y útiles

Ítem	Cantidad	Precio	Total
Escritorio	5	\$1.200	\$6.000
Sillas	10	\$700	\$7.000
Armarios	3	\$3.000	\$9.000
Pallets 1200x800	150	\$280	\$42.000
Calibres	5	\$1.500	\$7.500
		TOTAL	\$71.500

Equipos de computación

Ítem	Cantidad	Precio	Total
PC	5	\$12.300	\$61.500
		TOTAL	\$61.500

	Proyecto Final	Etapas: Análisis Eco - Fin	N°: 14
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
	Fecha de Presentación: 25/10/2019		

Equipos de protección personal y elementos de seguridad

Los costos totales para los equipos de protección personal en los 5 años de duración del proyecto son:

Ítem	Cantidad	Precio	Total
Ropa de trabajo (conjunto)	25	\$850	\$21.250
Par de guantes de seguridad	50	\$104	\$5.200
Par de zapatos con puntera reforzada	50	\$2.695	\$134.750
Mascara fotosensible	25	\$950	\$23.750
Barbijos (100 unidades)	1	\$770	\$770
Delantal	25	\$700	\$17.500
Protectores auditivos	25	\$1.060	\$26.500
Antiparras protectoras	25	\$275	\$6.875
TOTAL			\$236.595

Por otra parte, es necesario considerar aquellos elementos de seguridad que no pertenecen directamente a los equipos de protección personal, tal como se detalla en el siguiente cuadro:


Ítem	Cantidad	Precio	Total
Matafuego ABC de 10 kg	10	\$1.980	\$19.800

Rubros asimilables

Investigaciones y estudios

Es necesario realizar estudios para poder certificar la norma de calidad ISO 9001.

Ítem	Precio
Estudios para certificación de norma ISO 9001	\$50.000

	Proyecto Final	Etapas: Análisis Eco - Fin	N°: 14
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
	Fecha de Presentación: 25/10/2019		

Organización de la empresa

Es necesario contar con los servicios de un abogado para conformar la Sociedad de Responsabilidad Limitada.

Ítem	Precio
Servicios de un abogado	\$65.000
Gastos de papelería, comunicaciones, etc.	\$7.500
TOTAL	\$72.500

Aclaración importante: Para realizar el presente proyecto no es necesario realizar erogaciones de patentes, marcas, diseños comerciales o nombres comerciales

Capital de puesta en marcha

Capital de instalación

Los equipos con los que cuentan la fábrica son fáciles de instalar, por lo tanto, los socios se harán cargo de realizar esta operación.

Capital de puesta en régimen

- P = Producción diaria: 1289 productos /246 días laborales: 5 productos
- Y_1 = Costo de la materia prima unitaria = \$64.113,80
- Y_3 = Costo del producto terminado = \$68.221,37
- $Y_2 = (Y_1 + Y_3) / 2 = \$66.167,585$
- P * días de trabajo por semana * $Y_2 = 5 * 5 * \$66.167,585 = \$1.654.189,625$


Activo Circulante

Productos en proceso:

No se consideran productos en proceso ya que la empresa al final de la semana tiene únicamente stock de producto terminado.

Existencias de materias primas, materiales y combustibles

- P = Producción diaria: 5 productos
- T_1 = Días de la semana laborables = 5

	Proyecto Final	Etapas: Análisis Eco - Fin	N°: 14
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7

- $Y_1 = \text{Costo de materia prima unitaria} = \$64.113,80$
- $P * T_1 * Y_1 = 5 * 5 * \$64.113,80 = \$1.527.845$

Existencias de productos terminados

El stock de producto terminado tendrá un máximo de 20 productos

- $S = \text{Stock máximo/producción diaria: } 20 \text{ productos}/5 \text{ productos} = 4$
- $P = \text{Producción diaria} = 5 \text{ productos}$
- $Y_3 = \text{Costo de producto terminado} = \$68.221,37$
- $S * P * Y_3 = 5 * 4 * \$68.221,37 = \$1.364.427,4$

Créditos a compradores

Las condiciones de financiamiento evaluadas son:

- 50% de señal al momento de la compra
- 5% de pago a 30 días de la entrega

Créditos a compradores = Unidades a vender * costo de producto terminado * 5% de pago a 30 días de la entrega = $1289 * \$68.221,37 * 0,05 = \$4.396.867,287$

Pasivo circulante

Cuentas a pagar:

Corresponde al dinero que debemos a nuestros proveedores por la compra de materia prima y que no se pagan al contado. En nuestro caso este valor es 0, ya que se trata de un proyecto nuevo que comienza en el año 2020 y no tiene deudas acumuladas.

Impuestos a pagar:

Los impuestos a pagar son aquellos de los cuales la empresa debe al momento de realizar una inversión, por ejemplo, el IVA. En nuestro caso este valor es 0, ya que se trata de un proyecto nuevo que comienza en el año 2020 y no debe impuestos.

Gastos a pagar

Al igual que en los puntos anteriores, al inicio del proyecto, la empresa no debe cantidades de dinero a terceros.

Por otra parte, se considera un porcentaje de 3% de imprevistos por si existe alguna rotura en los traslados de instalaciones, maquinas, equipos y repuestos. Tal como se detalla en el resumen:

Inversiones Necesarias	Monto	% del Total
1 - Inversiones en Activo Fijo		
1.1 Edificio	\$ 2.690.000	15,35%
1.2 Instalaciones y construcciones complementarias	\$ 725.000	4,14%
1.3 Máquinas, equipos y repuestos	\$ 846.508	4,83%
1.4 Montaje	\$ 25.395	0,14%
1.5 Rodados y equipos auxiliares	\$ 3.273.601	18,68%
1.6 Muebles y útiles	\$ 71.500	0,41%
1.7 Equipos de Computación	\$ 61.500	0,35%
1.8 Equipos de protección personal	\$ 236.595	1,35%
1.9 Elementos de seguridad	\$ 19.800	0,11%
1 - Subtotal Inversiones en Activo Fijo:	\$ 7.949.899	45,36%
2 - Rubros Asimilables		
2.1 Investigaciones y estudios	\$ 50.000	0,29%
2.2 Organización de la Empresa	\$ 72.500	0,41%
Capital de Puesta en Marcha		
2.3 Capital de Instalación	\$ 0	0,00%
2.4 Capital de Puesta en régimen	\$ 1.654.190	9,44%
2 - Subtotal de Rubros Asimilables y Capital de Puesta en Marcha	\$ 1.776.689,63	10,14%
3 - Inversiones en Activo de Trabajo o Capital Circulante		
3.1 Productos en Proceso	\$ 0	0,00%
3.2 Existencias de Materias Primas, Materiales y Combustibles	\$ 1.527.845	8,72%
3.3 Existencias de Productos Terminados	\$ 1.364.427	7,79%
3.4 Créditos a Compradores	\$ 4.396.867	25,09%
3 - Subtotal de Activo de Trabajo o Capital Circulante	\$ 7.289.139	41,59%
4 - Pasivo corriente		
4.1 Cuentas a pagar	0	0,00%
4.2 Impuestos a pagar	0	0,00%
4.3 Gastos a pagar	0	0,00%
4 - Subtotal de pasivo corriente	0	0,00%
Subtotal (1+2+3+4):	\$ 17.015.728	97%
Imprevistos (3%):	\$ 510.472	3%
Capital Total Necesario:	\$ 17.526.200	100%



Proyecto Final	Etapa: Análisis Eco - Fin	N°: 14
Proyecto: "Sistema de lavado de vajillas"		Grupo N°: 7
Fecha de Presentación: 25/10/2019		

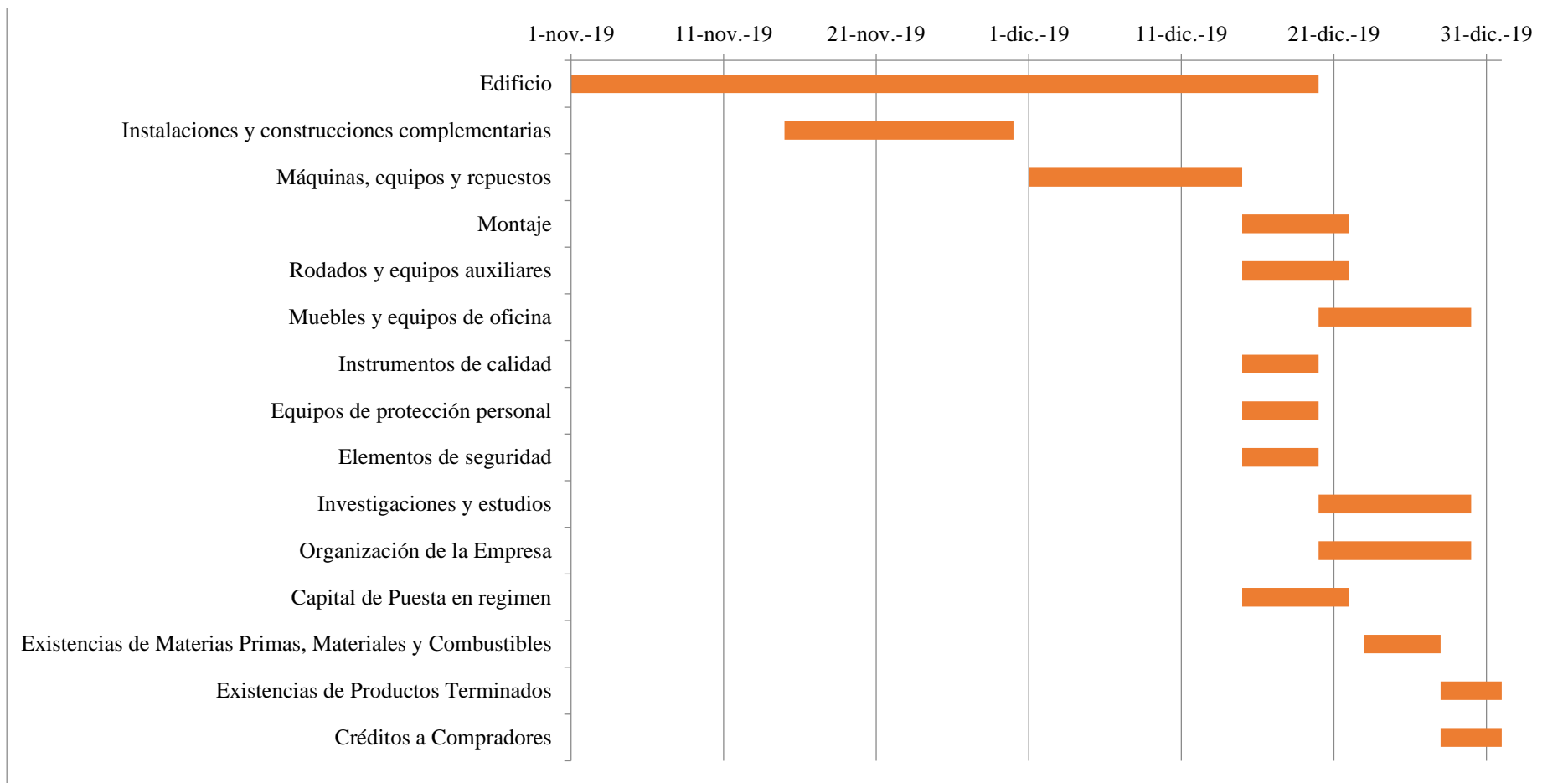
Cronograma de inversiones


Ítem	Inicio	Finalización	Cantidad de días
Edificio	1-nov.-19	20-dic.-19	49
Instalaciones y construcciones complementarias	15-nov.-19	30-nov.-19	15
Máquinas, equipos y repuestos	1-dic.-19	15-dic.-19	14
Montaje	15-dic.-19	22-dic.-19	7
Rodados y equipos auxiliares	15-dic.-19	22-dic.-19	7
Muebles y equipos de oficina	20-dic.-19	30-dic.-19	10
Instrumentos de calidad	15-dic.-19	20-dic.-19	5
Equipos de protección personal	15-dic.-19	20-dic.-19	5
Elementos de seguridad	15-dic.-19	20-dic.-19	5
Investigaciones y estudios	20-dic.-19	30-dic.-19	10
Organización de la Empresa	20-dic.-19	30-dic.-19	10
Capital de Puesta en régimen	15-dic.-19	22-dic.-19	7
Existencias de Materias Primas, Materiales y Combustibles	23-dic.-19	28-dic.-19	5
Existencias de Productos Terminados	28-dic.-19	1-ene.-20	4
Créditos a Compradores	28-dic.-19	1-ene.-20	4



Proyecto Final	Etapa: Análisis Eco - Fin	N°: 14
Proyecto: "Sistema de lavado de vajillas"		Grupo N°: 7
Fecha de Presentación: 25/10/2019		

Diagrama de Gantt



	Proyecto Final	Etapas: Análisis Eco - Fin	N°: 14
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
	Fecha de Presentación: 25/10/2019		

Costos

Consideraremos emplear un costeo por absorción en nuestra empresa, ya que dicho método no viola ningún principio contable, a diferencia del costeo directo⁸. Todos los costos directos de producción y todos los costos indirectos de fabricación, tanto fija como variable, se presentan como costos inventariables, considerándolos a los costos indirectos de fabricación fijos como costo del producto.

Por ende, el precio de venta quedará compuesto por:

Costo Comercial				+ Utilidad Neta
Costo Primo		+ Costos Indirectos de Fabricación	+ Utilidad Neta	
Materia Prima	+ MOD	+ CIF Variables	+ CIF Fijos	+ Utilidad Neta

Materia Prima: \$ 82.642.753.-

Código	Denominación	Material	Cantidad	Unidad	Costo x Unidad	Costo Total (1289 U)
0.1.0.0	Caldera	-	1	U	\$ 31.500	\$ 40.603.500
0.3.1.0	Placas acero	Acero inoxidable	8	m ²	\$ 20.000	\$ 25.780.000
0.5.0.0	Extractor	-	1	U	\$ 4.090	\$ 5.272.010
0.3.9.0	Aislante	Espuma de poliuretano HD	3,5	kg	\$ 2.000	\$ 2.578.000
0.2.8.0	Tapa 3/8"	Acero inoxidable SCH. 13	12	U	\$ 1.080	\$ 1.392.120
0.6.0.0	Mangueras	Goma de nitrilo butadieno	1,5	m	\$ 1.026	\$ 1.322.514
0.3.8.0	Barra de seguridad	Acero inoxidable	1	m	\$ 700	\$ 902.300
0.2.1.0	Caño 3/4"	Acero inoxidable SCH. 6	1,5	m	\$ 640,50	\$ 825.605
0.2.4.0	Caños 1/2"	Acero inoxidable SCH. 9	1,5	m	\$ 612,35	\$ 789.319
0.3.2.0	Bisagras	Acero inoxidable	2	U	\$ 580	\$ 747.620
0.2.2.0	Codo 3/4"	Acero inoxidable SCH. 7	2	U	\$ 357	\$ 460.173


⁸ Principio del “Período Contable”: lo viola al no reflejar los Costos Fijos al nivel de producción realizado en un lapso determinado.

Código	Denominación	Material	Cantidad	Unidad	Costo x Unidad	Costo Total (1289 U)
0.2.5.0	Codo 1/2"	Acero inoxidable SCH. 10	1	U	\$ 305	\$ 393.145
0.2.3.0	T reducción 3/4" -1/2"	Acero inoxidable SCH. 8	1	U	\$ 280	\$ 360.920
0.2.7.0	Caño 3/8"	Acero inoxidable SCH. 12	1	m	\$ 259	\$ 333.851
0.2.6.0	Codo reducción 1/2" - 3/8"	Acero inoxidable SCH. 11	3	U	\$ 237	\$ 305.493
0.3.6.0	Manijas	Acero inoxidable	2	U	\$ 192	\$ 247.488
0.3.3.0	Tornillos M8	Acero inoxidable	4	U	\$ 135	\$ 174.015
0.3.4.0	Arandelas M8	Acero inoxidable	8	U	\$ 40	\$ 51.560
0.3.5.0	Tuercas M8	Acero inoxidable	4	U	\$ 40	\$ 51.560
0.4.0.0	Rejillas	Acero galvanizado	2	U	\$ 40	\$ 51.560
TOTAL MATERIA PRIMA						\$ 82.642.753

Mano de Obra Directa: \$ 2.788.936.-

Listado de plantel de MOD						
Ocupación	Categoría	Sueldo Bruto Mensual	Aportes Patronales Mensuales ⁹	Total Mensual	S.A.C.	Total anual
Jefe de producción	Técnico de 6°	\$ 35.935,44	\$ 11.481,37	\$ 47.416,81	\$ 35.935,44	\$ 604.937,16
Jefe de calidad	Técnico de 6°	\$ 35.935,44	\$ 11.481,37	\$ 47.416,81	\$ 35.935,44	\$ 604.937,16
Operario Especializado	Técnico de 1°	\$ 23.450,48	\$ 7.492,43	\$ 30.942,91	\$ 23.450,48	\$ 394.765,40
Operario Especializado	Técnico de 1°	\$ 23.450,48	\$ 7.492,43	\$ 30.942,91	\$ 23.450,48	\$ 394.765,40
Operario Calificado	Técnico de 1°	\$ 23.450,48	\$ 7.492,43	\$ 30.942,91	\$ 23.450,48	\$ 394.765,40
Operario Calificado	Técnico de 1°	\$ 23.450,48	\$ 7.492,43	\$ 30.942,91	\$ 23.450,48	\$ 394.765,40
TOTAL MANO DE OBRA DIRECTA						\$ 2.788.936

⁹ Aportes Patronales Mensuales (31,95%) = SIJP (10,17%) + fondo nacional de empleo (0,89%) + INSSJP (1,5%) + asignaciones familiares (4,44%) + obra social y ANSSAL (6%) + cargas sociales (1,95%) + ART (4%) + previsión por despido (3%)

	Proyecto Final	Etapas: Análisis Eco - Fin	N°: 14
	Proyecto: "Sistema de lavado de vajillas"		Grupo N°: 7
	Fecha de Presentación: 25/10/2019		

Se considera el sueldo bruto mensual, para establecer las retenciones correspondientes y la suma posterior del sueldo anual complementario (S.A.C.).

Costos Indirectos de Fabricación Variables: \$ 230.891,61

- Materiales de empaque y embalaje: \$ 212.685

Código	Denominación	Material	Cantidad	Unidad	Costo x Unidad	Costo Total (1289 U)
1.1.0.0	Caja	Cartón	1	U.	\$ 140,00	\$ 180.460,00
1.2.0.0	Cinta de embalar	Adhesiva transparente	0,1	U.	\$ 110,00	\$ 14.179,00
1.3.0.0	Protección interna	Espuma de poliestireno	0,08	kg	\$ 175,00	\$ 18.046,00
TOTAL DE MATERIALES DE EMPAQUE Y EMBALAJE						\$ 212.685

- Combustibles/Consumibles asignables al producto: \$ 9.183,61


Código	Denominación	Material	Cantidad	Unidad	Costo x Unidad	Costo Total (1289 U)
2.1.0.0	Lubricante líquido	Aceite hidráulico	0,053	Litros	\$ 49,00	\$ 3.363,21
2.2.0.0	Lubricante semi-sólido	Grasa lubricante	0,021	Litros	\$ 160,00	\$ 4.392,76
2.3.0.0	Líquido refrigerante	Aceite	0,0426	Litros	\$ 26,00	\$ 1.427,65
TOTAL DE MATERIALES DE EMPAQUE Y EMBALAJE						\$ 9.183,61

- Materiales de consumo: \$ 9.023

Código	Denominación	Material	Cantidad	Unidad	Costo x Unidad	Costo Total (1289 U)
3.1.0.0	Documentos Comerciales	-	1	U.	\$ 7,00	\$ 9.023,00
TOTAL DE MATERIALES DE CONSUMO						\$ 9.023,00

- Mano de obra indirecta: \$ 2.762.063,97

Listado de plantel de MOI						
Ocupación	Categoría	Sueldo bruto mensual	Aportes Patronales mensuales	Total Mensual	SAC	Total anual
Gerente general	Técnico de 6°	\$ 35.935,44	\$ 11.481,37	\$ 47.416,81	\$ 35.935,44	\$ 604.937,16
Director de RR. HH.	Técnico de 6°	\$ 35.935,44	\$ 11.481,37	\$ 47.416,81	\$ 35.935,44	\$ 604.937,16
Jefe de ventas y marketing	Técnico de 6°	\$ 35.935,44	\$ 11.481,37	\$ 47.416,81	\$ 35.935,44	\$ 604.937,16

	Proyecto Final	Etapas: Análisis Eco - Fin	N°: 14
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
	Fecha de Presentación: 25/10/2019		

Contador	Admin. de 4°	\$ 32.819,71	\$ 10.485,90	\$ 43.305,61	\$ 32.819,71	\$ 552.487,03
Secretario administrativo	Admin. de 1°	\$ 23.450,48	\$ 7.492,43	\$ 30.942,91	\$ 23.450,48	\$ 394.765,40
TOTAL MANO DE OBRA INDIRECTA						\$ 2.762.063,91


Costos Indirectos de Fabricación Fijos: \$1.403.920,89

- Alquiler: \$200.000
- Provincia seguros ART¹⁰: \$ 20.871,89
- Seguridad e higiene: \$40.000
- Personal médico: \$40.000
- Comunicaciones: \$15.300
- Energía eléctrica: \$87.420
- Servicio de Agua: \$34.968
- Calefacción: \$43.710
- Internet: \$6.550
- Publicidad: \$12.500
- Tasas municipales: \$17.480
- Amortizaciones: \$885.121

Cuadro de Amortizaciones

Rubro	Importe	Amort. Anual	Amortización	Am. Ac. 1°P	Am. Ac. 2°P	Am. Ac. 3°P	Am. Ac. 4°P	Am. Ac. 5°P
Eq. de computación	\$ 61.500	20%	\$ 12.300	\$ 12.300	\$ 24.600	\$ 36.900	\$ 49.200	\$ 61.500
Rodados y Eq. aux.	\$ 3.273.601	20%	\$ 654.720	\$ 654.720	\$ 1.309.440	\$ 1.964.161	\$ 2.618.881	\$ 3.273.601
Máquinas y Equipos	\$ 846.508	10%	\$ 84.651	\$ 84.651	\$ 169.302	\$ 253.952	\$ 338.603	\$ 423.254
Muebles y Útiles	\$ 71.500	10%	\$ 7.150	\$ 7.150	\$ 14.300	\$ 21.450	\$ 28.600	\$ 35.750
Instalaciones	\$ 725.000	10%	\$ 72.500	\$ 72.500	\$ 145.000	\$ 217.500	\$ 290.000	\$ 362.500
Inmuebles	\$ 2.690.000	2%	\$ 53.800	\$ 53.800	\$ 107.600	\$ 161.400	\$ 215.200	\$ 269.000
TOTAL AMORTIZACIONES			\$ 885.121	\$ 885.121	\$ 1.770.242	\$ 2.655.363	\$ 3.540.484	\$ 4.425.605

¹⁰ Provincia Seguros: 6,39% del sueldo bruto del trabajador

	Proyecto Final	Etapas: Análisis Eco - Fin	N°: 14
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
	Fecha de Presentación: 25/10/2019		

Precio de venta

- Costo Comercial = MP + MOD + CIFv + CIFf
 - Costo Comercial = \$ 82.642.752,65 + \$ 2.788.935,92 + \$ 230.891,61 + \$1.403.920,89

• Costo Comercial = \$ 87.066.501,07

- Costo Comercial Unitario = $\frac{\text{Costo Total}}{\text{Unidades}}$
- Costo Comercial Unitario = $\frac{87.066.501,07}{1289 \text{ Unidades}}$

• Costo Comercial Unitario = \$ 67.545,77

- Utilidad Neta Unitaria = Margen de Utilidad Neta x Costo Comercial Unitario
- Utilidad Neta Unitaria = 50% x \$ 67.545,77

• Utilidad Neta Unitaria = \$ 33.772,89

- Precio de Venta = Costo Comercial Unitario + Utilidad Neta Unitaria

• Precio de Venta = \$ 101.318,66

Punto de equilibrio

Para su cálculo se tuvo en cuenta diferentes tipos, puesto que, dependiendo los diferentes costos, gastos y depreciaciones, contamos con:

- Punto de equilibrio operativo: considera solamente los costos fijos y variables
- Punto de equilibrio monetario: además considera los intereses en los que se incurrió
- Punto de equilibrio global: además tiene en cuenta las depreciaciones de los bienes de la fábrica.

Datos:

Se considerará la producción total de los 5 años del proyecto

- Lavavajillas = 8540 unidades
- Costos fijos = MOD + CIF f + MOI = \$36.204.514,92
- Precio de venta = \$101.318,66
- Costo variable unitario = MP + CIF v = \$64.292,97
- Intereses = Intereses Totales / Unidades Totales = \$985,43
- Depreciación = Depreciación Total / Unidades Totales = \$518,25

En base a los cálculos adquiridos, obtenemos los siguientes puntos de equilibrio:

- Operativo = Costos Fijos Totales / (Precio de Venta – Costo Variable Unitario)

Punto de Equilibrio Operativo = 978 Unidades

- Monetario = Costos Fijos Totales / (Precio de Venta – Costo Variable Unitario - Intereses)

Punto de Equilibrio Monetario = 1005 Unidades

- Global = Costos Fijos Totales / (Precio de Venta – Costo Variable Unitario – Intereses - Depreciación)

Punto de Equilibrio Global = 1019 Unidades

Gráfico

Todos los puntos de equilibrio serán alcanzados durante el primer año de desarrollo, por lo que se podría tomar estrategias económicas de precios bajos para acaparar más clientes.

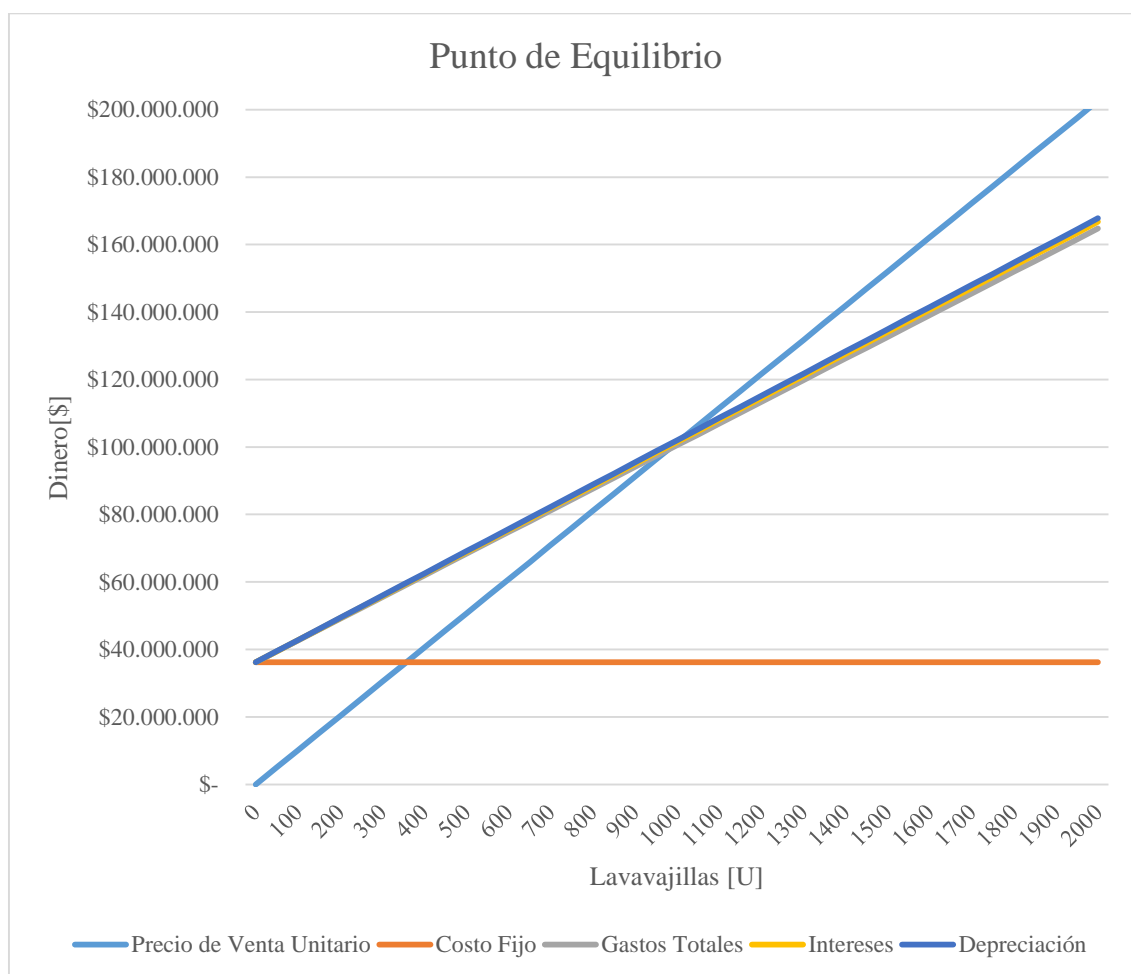
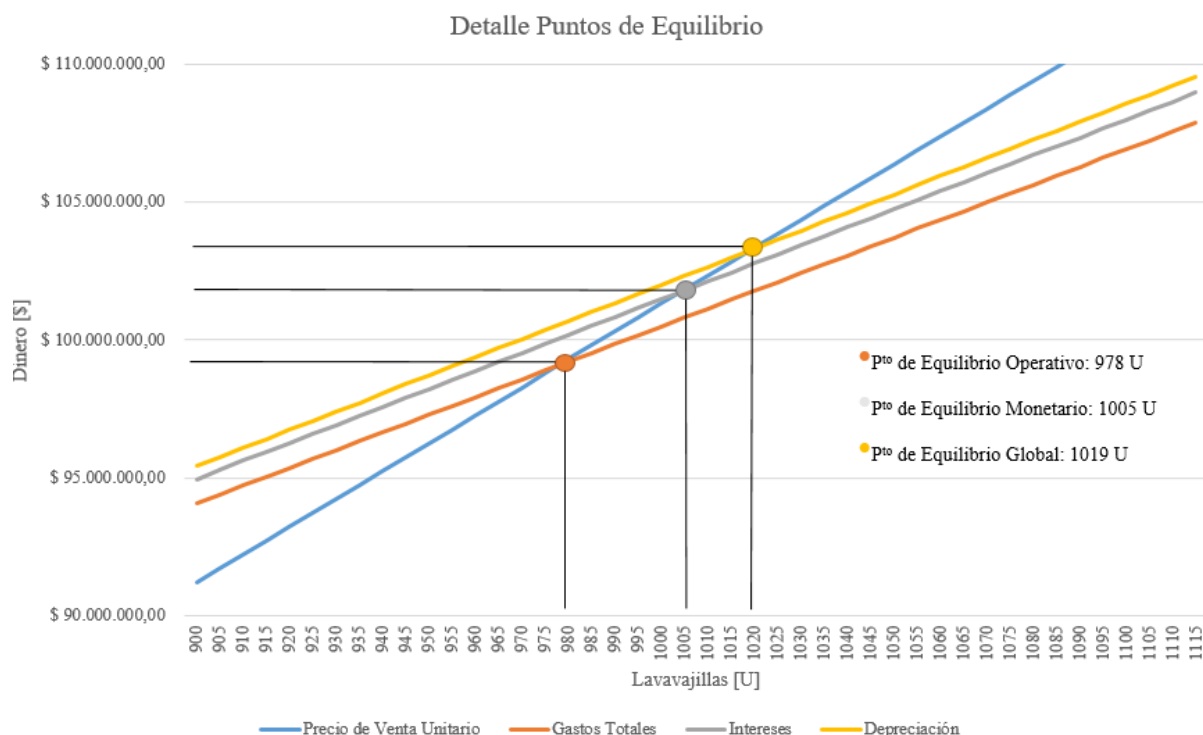


Gráfico en detalle



Cuadro de Valores


Unidad	Precio de Venta Unitario	Costo Fijo	Costo Variable Unitario	Gastos Totales	Intereses	Depreciación
0	\$ 0,00	\$ 36.204.514,92	\$ 0,00	\$ 36.204.514,92	\$ 36.204.514,92	\$ 36.204.514,92
100	\$ 10.131.866,00	\$ 36.204.514,92	\$ 6.429.297,46	\$ 42.633.812,38	\$ 42.732.355,79	\$ 42.784.180,73
200	\$ 20.263.732,00	\$ 36.204.514,92	\$ 12.858.594,92	\$ 49.063.109,84	\$ 49.260.196,66	\$ 49.363.846,55
300	\$ 30.395.598,00	\$ 36.204.514,92	\$ 19.287.892,38	\$ 55.492.407,30	\$ 55.788.037,53	\$ 55.943.512,36
400	\$ 40.527.464,00	\$ 36.204.514,92	\$ 25.717.189,84	\$ 61.921.704,76	\$ 62.315.878,40	\$ 62.523.178,18
500	\$ 50.659.330,00	\$ 36.204.514,92	\$ 32.146.487,30	\$ 68.351.002,22	\$ 68.843.719,28	\$ 69.102.843,99
600	\$ 60.791.196,00	\$ 36.204.514,92	\$ 38.575.784,76	\$ 74.780.299,68	\$ 75.371.560,15	\$ 75.682.509,81
700	\$ 70.923.062,00	\$ 36.204.514,92	\$ 45.005.082,22	\$ 81.209.597,14	\$ 81.899.401,02	\$ 82.262.175,62
800	\$ 81.054.928,00	\$ 36.204.514,92	\$ 51.434.379,68	\$ 87.638.894,60	\$ 88.427.241,89	\$ 88.841.841,44
900	\$ 91.186.794,00	\$ 36.204.514,92	\$ 57.863.677,14	\$ 94.068.192,06	\$ 94.955.082,76	\$ 95.421.507,25
1000	\$ 101.318.660,00	\$ 36.204.514,92	\$ 64.292.974,60	\$ 100.497.489,52	\$ 101.482.923,63	\$ 102.001.173,07
1100	\$ 111.450.526,00	\$ 36.204.514,92	\$ 70.722.272,06	\$ 106.926.786,98	\$ 108.010.764,50	\$ 108.580.838,88
1200	\$ 121.582.392,00	\$ 36.204.514,92	\$ 77.151.569,52	\$ 113.356.084,44	\$ 114.538.605,37	\$ 115.160.504,70
1300	\$ 131.714.258,00	\$ 36.204.514,92	\$ 83.580.866,98	\$ 119.785.381,90	\$ 121.066.446,24	\$ 121.740.170,51
1400	\$ 141.846.124,00	\$ 36.204.514,92	\$ 90.010.164,44	\$ 126.214.679,36	\$ 127.594.287,12	\$ 128.319.836,33
1500	\$ 151.977.990,00	\$ 36.204.514,92	\$ 96.439.461,90	\$ 132.643.976,82	\$ 134.122.127,99	\$ 134.899.502,14
1600	\$ 162.109.856,00	\$ 36.204.514,92	\$ 102.868.759,36	\$ 139.073.274,28	\$ 140.649.968,86	\$ 141.479.167,96
1700	\$ 172.241.722,00	\$ 36.204.514,92	\$ 109.298.056,82	\$ 145.502.571,74	\$ 147.177.809,73	\$ 148.058.833,77
Puntos de Equilibrio						
978	\$ 99.089.649,48	\$ 36.204.514,92	\$ 62.878.529,16	\$ 99.083.044,08	\$ 100.046.798,64	\$ 100.553.646,59
1005	\$ 101.825.253,30	\$ 36.204.514,92	\$ 64.614.439,47	\$ 100.818.954,39	\$ 101.809.315,67	\$ 102.330.156,36
1019	\$ 103.243.714,54	\$ 36.204.514,92	\$ 65.514.541,12	\$ 101.719.056,04	\$ 102.723.213,40	\$ 103.251.309,57



Proyecto Final	Etapa: Análisis Eco - Fin	N°: 14
Proyecto: "Sistema de lavado de vajillas"		Grupo N°: 7
Fecha de Presentación: 25/10/2019		

Ganancias y pérdidas proyectadas

Año	0	1	2	3	4	5
0. Inversión	\$ 17.526.199,75	-\$ 17.526.199,75				
1. Ingresos por ventas		\$ 130.599.751,61	\$ 150.990.131,75	\$ 173.295.941,15	\$ 197.657.133,80	\$ 212.670.455,98
2. Costo Directo						
2.1 Materia Prima		\$ 82.642.752,65	\$ 95.545.664,96	\$ 109.660.649,61	\$ 125.076.268,65	\$ 134.576.610,40
2.2 MOD		\$ 2.788.935,92	\$ 2.788.935,92	\$ 3.374.612,46	\$ 3.712.073,71	\$ 4.083.281,08
Subtotal		\$ 85.431.688,57	\$ 98.334.600,88	\$ 113.035.262,07	\$ 128.788.342,36	\$ 138.659.891,48
3. Margen total		\$ 45.168.063,04	\$ 52.655.530,87	\$ 60.260.679,08	\$ 68.868.791,43	\$ 74.010.564,51
4. GGFF						
4.1 CIF fijos		\$ 484.449,89	\$ 484.449,89	\$ 484.449,89	\$ 484.449,89	\$ 484.449,89
4.2 CIF variable		\$ 230.891,61	\$ 266.940,44	\$ 306.375,61	\$ 349.444,57	\$ 375.987,12
4.3 MOI		\$ 2.762.063,91	\$ 3.038.270,30	\$ 3.342.097,33	\$ 3.676.307,06	\$ 4.043.937,77
Subtotal		\$ 3.477.405,41	\$ 3.789.660,63	\$ 4.132.922,83	\$ 4.510.201,52	\$ 4.904.374,78
5. Amortizaciones		\$ 885.121,00	\$ 885.121,00	\$ 885.121,00	\$ 885.121,00	\$ 885.121,00
6. Utilidad bruta		\$ 40.805.536,63	\$ 47.980.749,24	\$ 55.242.635,25	\$ 63.473.468,91	\$ 68.221.068,73
7. GGACF		\$ 34.350,00	\$ 34.350,00	\$ 34.350,00	\$ 34.350,00	\$ 34.350,00
8. U. antes de Imp.		\$ 40.771.186,63	\$ 47.946.399,24	\$ 55.208.285,25	\$ 63.439.118,91	\$ 68.186.718,73
9. Impuestos (IIBB y Ganancias)						
9.1 Ganancias (35%)		\$ 14.269.915,32	\$ 16.781.239,74	\$ 19.322.899,84	\$ 22.203.691,62	\$ 23.865.351,55
9.2 IIBB (3,5%)		\$ 1.426.991,53	\$ 1.678.123,97	\$ 1.932.289,98	\$ 2.220.369,16	\$ 2.386.535,16
10. U. Neta	-\$ 17.526.199,75	\$ 7.548.080,03	\$ 29.487.035,53	\$ 33.953.095,43	\$ 39.015.058,13	\$ 41.934.832,02

	Proyecto Final	Etapas: Análisis Eco - Fin	N°: 14
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7

Bibliografía

1. Gabriel Baca Urbina (2006). Evaluación de Proyectos
2. Sapag Chain N. (1991). Preparación y Evaluación de Proyectos
3. Carlos M. Giménez (1995). Costos para Empresarios
4. Angrisani y López (2011). Sistemas de Información Contable
5. “Principios de Contabilidad Generalmente Aceptados y Normas Generales de Contabilidad para el Sector Público Nacional” (20 de octubre de 2019).
Recuperado de: http://capacitacion.mecon.gob.ar/manuales_nuevo/Contabilidad-Principios-Contabilidad.pdf



Proyecto Final	Etapas: Evaluación del Proyecto	Nº: 15
Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
Fecha de Presentación: 8/11/2019		




ETAPA Nº15

-

EVALUACIÓN DEL PROYECTO

Índice

Conclusiones.....	288
Objetivo	289
Financiamiento	290
Fuente de recursos	290
Determinación de la composición del capital.....	290
Cuadro de fuentes y de uso.....	291
Carpeta de crédito.....	292
Servicio del crédito.....	292
Cuadro de amortizaciones	293
Flujo de fondos proyectado	294
Evaluación del Proyecto	295
Valor Actual Neto	295
Costo Medio del Capital.....	295
Tasa de Corte	296
Tasa Interna de Retorno	297
Período de recupero	299
Replanteo de utilidad.....	300
Bibliografía.....	306


	Proyecto Final	Etapas: Evaluación del Proyecto	N°: 15
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7

Conclusiones

Mediante la presente se estableció que:

- Fuentes de financiamiento:
 - Propio: 65,77%
 - Terceros: 34,23%
 - Banco Financiero: Banco de la Nación
 - TEA: 105,10%
 - Período: 36 meses
 - Costo Medio de Capital: 60,09%
- Flujo de fondos proyectados por períodos:
 - Inversión (I_0): \$17.526.200
 - Utilidad Neta₁ (F_1): \$18.253.712,82
 - Utilidad Neta₂ (F_2): \$24.583.851,22
 - Utilidad Neta₃ (F_3): \$29.780.407,75
 - Utilidad Neta₄ (F_4): \$34.835.600,34
 - Utilidad Neta₅ (F_5): \$37.518.690,76
- VAN: \$12.241.953,84
- TIR: 125,44%
- Período de Recupero: 12 meses
- Fecha de Recupero: 16 de septiembre de 2020

Esto representaría la viabilidad del proyecto, puesto que con las condiciones establecidas de tasa de corte y riesgo se obtuvo un rendimiento positivo, considerando la sensibilidad del contexto socio-económico de la época.

	Proyecto Final	Etapas: Evaluación del Proyecto	N°: 15
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7

Objetivo

Establecer las fuentes de financiamiento y su destino dentro de la empresa, como así los ingresos y egresos según el cuadro de flujo de fondos proyectados.


Con dichos flujos de fondos, se emplearán los métodos del VAN -*Valor Actual Neto*-, TIR -*Tasa de Interna de Retorno*- y el período de recupero, considerando 5 años de duración del proyecto. Mediante el cálculo previo de la tasa de corte, considerando la inflación, el costo medio del capital y el riesgo del proyecto.

Financiamiento

Fuente de recursos

Determinación de la composición del capital

Inversiones Necesarias	Monto	% del Total
1 - Inversiones en Activo Fijo		
1.1 Edificio	\$ 2.690.000	15,35%
1.2 Instalaciones y construcciones complementarias	\$ 725.000	4,14%
1.3 Máquinas, equipos y repuestos	\$ 846.508	4,83%
1.4 Montaje	\$ 25.395	0,14%
1.5 Rodados y equipos auxiliares	\$ 3.273.601	18,68%
1.6 Muebles y útiles	\$ 71.500	0,41%
1.7 Equipos de Computación	\$ 61.500	0,35%
1.8 Equipos de protección personal	\$ 236.595	1,35%
1.9 Elementos de seguridad	\$ 19.800	0,11%
1 - Subtotal Inversiones en Activo Fijo:	\$ 7.949.899	45,36%
2 - Rubros Asimilables		
2.1 Investigaciones y estudios	\$ 50.000	0,29%
2.2 Organización de la Empresa	\$ 72.500	0,41%
Capital de Puesta en Marcha		
2.3 Capital de Instalación	\$ 0	0,00%
2.4 Capital de Puesta en régimen	\$ 1.654.190	9,44%
2 - Subtotal de Rubros Asimilables y Capital de Puesta en Marcha	\$ 1.776.689,63	10,14%
3 - Inversiones en Activo de Trabajo o Capital Circulante		
3.1 Productos en Proceso	\$ 0	0,00%
3.2 Existencias de Materias Primas, Materiales y Combustibles	\$ 1.527.845	8,72%
3.3 Existencias de Productos Terminados	\$ 1.364.427	7,79%
3.4 Créditos a Compradores	\$ 4.396.867	25,09%
3 - Subtotal de Activo de Trabajo o Capital Circulante	\$ 7.289.139	41,59%
4 - Pasivo corriente		
4.1 Cuentas a pagar	0	0,00%
4.2 Impuestos a pagar	0	0,00%
4.3 Gastos a pagar	0	0,00%
4 - Subtotal de pasivo corriente	0	0,00%
Subtotal (1+2+3+4):	\$ 17.015.728	97%
Imprevistos (3%):	\$ 510.472	3%
Capital Total Necesario:	\$ 17.526.200	100%


	Proyecto Final	Etapas: Evaluación del Proyecto	N°: 15
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7

Hemos decidido como socios tomar una deuda por \$6.000.000 para poder financiar parte de las inversiones necesarias, que serán destinados al capital circulante y a la puesta en marcha. Ese monto podrá verse cubierto por la inversión en activo fijo, que servirá como garantías ante el banco financiero.

Capital Aportado	Monto	% del Total
Por Socios	\$ 11.526.200	65,77%
Por Terceros	\$ 6.000.000	34,23%

Cuadro de fuentes y de uso

Fuentes	Moneda [\$]	Usos	Moneda [\$]
Capital Propio	\$ 11.526.200,00	1.1 Edificio	\$ 2.690.000,00
		1.2 Instalaciones y construcciones compl.	\$ 725.000,00
		1.3 Máquinas, equipos y repuestos	\$ 846.508,00
		1.4 Montaje	\$ 25.395,00
		1.5 Rodados y equipos auxiliares	\$ 3.273.601,00
		1.6 Muebles y útiles	\$ 71.500,00
		1.7 Equipos de Computación	\$ 61.500,00
		1.8 Equipos de protección personal	\$ 236.595,00
		1.9 Elementos de seguridad	\$ 19.800,00
		2.1 Investigaciones y estudios	\$ 50.000,00
		2.2 Organización de la Empresa	\$ 72.500,00
		2.4 Capital de Puesta en régimen	\$ 1.654.190,00
		3.4 Créditos a Compradores	\$ 1.799.611,00
Créditos			
Banco Nación	\$ 6.000.000,00	3.2 Existencias de MM.PP., Materiales y Comb.	\$ 1.527.845
		3.3 Existencias de Productos Terminados	\$ 1.364.427
		3.4 Créditos a Compradores	\$ 2.597.256
		Imprevistos (3%)	\$ 510.472
Total Fuentes	\$ 17.526.200,00		\$ 17.526.200,00

	Proyecto Final	Etapas: Evaluación del Proyecto	N°: 15
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7

Carpeta de crédito

Según el Banco de la Nación, su línea de créditos para Capital de trabajo:

- Usuarios: Micro, Pequeñas y Medianas Empresas de todos los sectores económicos.
- Destino: Incluye gastos de evolución.
- Modalidad: En pesos.
- Monto máximo: Sin límite reglamentario, surgirá de la evaluación individual de cada caso.
- Desembolsos: Habrá un único desembolso.
- Amortización: Sistema alemán con periodicidad mensual, trimestral o semestral, de acuerdo al flujo de fondos del solicitante.
- Plazos: Financiación en pesos hasta 3 años.
- Garantías: A satisfacción del Banco.
- Tasa Nominal Anual: 74,03%
- Tasa Efectiva Anual: 105,10%

Servicio del crédito

Datos para el cálculo de las amortizaciones

- Monto: \$6.000.000
- Gastos Administrativos: 0%
- Seguro de vida: 0,12%
- Plazo: 36 meses
- TNA: 74,03%
- TEA: 105,10%
- TEM: 61,68%
- Amortización: Alemana
- Tasa: Fija



Proyecto Final	Etapas: Evaluación del Proyecto	N°: 15
Proyecto: "Sistema de lavado de vajillas"		Grupo N°: 7
Fecha de Presentación: 8/11/2019		

Cuadro de amortizaciones

N°	Capital Fijo	Interés	Cuota de Servicio	Saldo de Deuda	Seguro de Vida	IVA	Cuota Real	Sellado
1	\$ 166.666,67	\$ 370.150,00	\$ 536.816,67	\$ 5.833.333,33	\$ 7.000,00	\$ 77.731,50	\$ 621.548,17	\$ 3.333,33
2	\$ 166.666,67	\$ 359.868,06	\$ 526.534,72	\$ 5.666.666,67	\$ 6.800,00	\$ 75.572,29	\$ 608.907,01	\$ 0,00
3	\$ 166.666,67	\$ 349.586,11	\$ 516.252,78	\$ 5.500.000,00	\$ 6.600,00	\$ 73.413,08	\$ 596.265,86	\$ 0,00
4	\$ 166.666,67	\$ 339.304,17	\$ 505.970,83	\$ 5.333.333,33	\$ 6.400,00	\$ 71.253,88	\$ 583.624,71	\$ 0,00
5	\$ 166.666,67	\$ 329.022,22	\$ 495.688,89	\$ 5.166.666,67	\$ 6.200,00	\$ 69.094,67	\$ 570.983,56	\$ 0,00
6	\$ 166.666,67	\$ 318.740,28	\$ 485.406,94	\$ 5.000.000,00	\$ 6.000,00	\$ 66.935,46	\$ 558.342,40	\$ 0,00
7	\$ 166.666,67	\$ 308.458,33	\$ 475.125,00	\$ 4.833.333,33	\$ 5.800,00	\$ 64.776,25	\$ 545.701,25	\$ 0,00
8	\$ 166.666,67	\$ 298.176,39	\$ 464.843,06	\$ 4.666.666,67	\$ 5.600,00	\$ 62.617,04	\$ 533.060,10	\$ 0,00
9	\$ 166.666,67	\$ 287.894,44	\$ 454.561,11	\$ 4.500.000,00	\$ 5.400,00	\$ 60.457,83	\$ 520.418,94	\$ 0,00
10	\$ 166.666,67	\$ 277.612,50	\$ 444.279,17	\$ 4.333.333,33	\$ 5.200,00	\$ 58.298,63	\$ 507.777,79	\$ 0,00
11	\$ 166.666,67	\$ 267.330,56	\$ 433.997,22	\$ 4.166.666,67	\$ 5.000,00	\$ 56.139,42	\$ 495.136,64	\$ 0,00
12	\$ 166.666,67	\$ 257.048,61	\$ 423.715,28	\$ 4.000.000,00	\$ 4.800,00	\$ 53.980,21	\$ 482.495,49	\$ 0,00
13	\$ 166.666,67	\$ 246.766,67	\$ 413.433,33	\$ 3.833.333,33	\$ 4.600,00	\$ 51.821,00	\$ 469.854,33	\$ 0,00
14	\$ 166.666,67	\$ 236.484,72	\$ 403.151,39	\$ 3.666.666,67	\$ 4.400,00	\$ 49.661,79	\$ 457.213,18	\$ 0,00
15	\$ 166.666,67	\$ 226.202,78	\$ 392.869,44	\$ 3.500.000,00	\$ 4.200,00	\$ 47.502,58	\$ 444.572,03	\$ 0,00
16	\$ 166.666,67	\$ 215.920,83	\$ 382.587,50	\$ 3.333.333,33	\$ 4.000,00	\$ 45.343,38	\$ 431.930,88	\$ 0,00
17	\$ 166.666,67	\$ 205.638,89	\$ 372.305,56	\$ 3.166.666,67	\$ 3.800,00	\$ 43.184,17	\$ 419.289,72	\$ 0,00
18	\$ 166.666,67	\$ 195.356,94	\$ 362.023,61	\$ 3.000.000,00	\$ 3.600,00	\$ 41.024,96	\$ 406.648,57	\$ 0,00
19	\$ 166.666,67	\$ 185.075,00	\$ 351.741,67	\$ 2.833.333,33	\$ 3.400,00	\$ 38.865,75	\$ 394.007,42	\$ 0,00
20	\$ 166.666,67	\$ 174.793,06	\$ 341.459,72	\$ 2.666.666,67	\$ 3.200,00	\$ 36.706,54	\$ 381.366,26	\$ 0,00
21	\$ 166.666,67	\$ 164.511,11	\$ 331.177,78	\$ 2.500.000,00	\$ 3.000,00	\$ 34.547,33	\$ 368.725,11	\$ 0,00
22	\$ 166.666,67	\$ 154.229,17	\$ 320.895,83	\$ 2.333.333,33	\$ 2.800,00	\$ 32.388,13	\$ 356.083,96	\$ 0,00
23	\$ 166.666,67	\$ 143.947,22	\$ 310.613,89	\$ 2.166.666,67	\$ 2.600,00	\$ 30.228,92	\$ 343.442,81	\$ 0,00
24	\$ 166.666,67	\$ 133.665,28	\$ 300.331,94	\$ 2.000.000,00	\$ 2.400,00	\$ 28.069,71	\$ 330.801,65	\$ 0,00
25	\$ 166.666,67	\$ 123.383,33	\$ 290.050,00	\$ 1.833.333,33	\$ 2.200,00	\$ 25.910,50	\$ 318.160,50	\$ 0,00
26	\$ 166.666,67	\$ 113.101,39	\$ 279.768,06	\$ 1.666.666,67	\$ 2.000,00	\$ 23.751,29	\$ 305.519,35	\$ 0,00
27	\$ 166.666,67	\$ 102.819,44	\$ 269.486,11	\$ 1.500.000,00	\$ 1.800,00	\$ 21.592,08	\$ 292.878,19	\$ 0,00
28	\$ 166.666,67	\$ 92.537,50	\$ 259.204,17	\$ 1.333.333,33	\$ 1.600,00	\$ 19.432,88	\$ 280.237,04	\$ 0,00
29	\$ 166.666,67	\$ 82.255,56	\$ 248.922,22	\$ 1.166.666,67	\$ 1.400,00	\$ 17.273,67	\$ 267.595,89	\$ 0,00
30	\$ 166.666,67	\$ 71.973,61	\$ 238.640,28	\$ 1.000.000,00	\$ 1.200,00	\$ 15.114,46	\$ 254.954,74	\$ 0,00
31	\$ 166.666,67	\$ 61.691,67	\$ 228.358,33	\$ 833.333,33	\$ 1.000,00	\$ 12.955,25	\$ 242.313,58	\$ 0,00
32	\$ 166.666,67	\$ 51.409,72	\$ 218.076,39	\$ 666.666,67	\$ 800,00	\$ 10.796,04	\$ 229.672,43	\$ 0,00
33	\$ 166.666,67	\$ 41.127,78	\$ 207.794,44	\$ 500.000,00	\$ 600,00	\$ 8.636,83	\$ 217.031,28	\$ 0,00
34	\$ 166.666,67	\$ 30.845,83	\$ 197.512,50	\$ 333.333,33	\$ 400,00	\$ 6.477,62	\$ 204.390,13	\$ 0,00
35	\$ 166.666,67	\$ 20.563,89	\$ 187.230,56	\$ 166.666,67	\$ 200,00	\$ 4.318,42	\$ 191.748,97	\$ 0,00
36	\$ 166.666,67	\$ 10.281,94	\$ 176.948,61	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 2.159,21	\$ 179.107,82	\$ 0,00
TOTAL	\$ 6.000.000,00	\$ 6.847.775,00	\$ 12.847.775,00	-	\$ 126.000,00	\$ 1.438.032,75	\$ 14.411.807,75	\$ 3.333,33



Proyecto Final	Etapa: Evaluación del Proyecto	N°: 15
Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
Fecha de Presentación: 8/11/2019		

Flujo de fondos proyectado

Concepto	Período 0	Período 1	Período 2	Período 3	Período 4	Período 5
Ingresos						
Facturación (S/IVA)		\$ 127.334.757,82	\$ 150.480.372,25	\$ 172.738.295,92	\$ 197.048.103,98	\$ 212.295.122,93
Intereses por financiación		\$ 11.971.643,90	\$ 14.929.093,34	\$ 17.143.712,37	\$ 19.562.703,44	\$ 21.141.934,58
Plazo Fijo y Títulos Públicos		\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
Total de Ingresos		\$ 139.306.401,71	\$ 165.409.465,59	\$ 189.882.008,29	\$ 216.610.807,42	\$ 233.437.057,51
Egresos						
Inversión	\$ 11.526.200,00					
Materia Prima (S/IVA)		\$ 65.287.774,59	\$ 75.481.075,32	\$ 86.631.913,19	\$ 98.810.252,24	\$ 106.315.522,21
Gastos Varios		\$ 749.691,50	\$ 785.740,33	\$ 825.175,50	\$ 868.244,46	\$ 894.787,01
Mano de Obra Indirecta		\$ 2.762.063,91	\$ 3.038.270,30	\$ 3.342.097,33	\$ 3.676.307,06	\$ 4.043.937,77
Mano de Obra Directa		\$ 2.788.935,92	\$ 3.067.829,51	\$ 3.374.612,46	\$ 3.712.073,71	\$ 4.083.281,08
Depreciación		\$ 885.121,00	\$ 885.121,00	\$ 885.121,00	\$ 885.121,00	\$ 885.121,00
Interés préstamo		\$ 4.627.595,25	\$ 2.803.935,92	\$ 983.609,92	\$ 0,00	\$ 0,00
Total de Egresos	\$ 11.526.200,00	\$ 77.101.182,17	\$ 86.061.972,38	\$ 98.857.721,07	\$ 107.951.998,47	\$ 116.222.649,07
Utilidad Bruta		\$ 62.205.219,54	\$ 79.347.493,21	\$ 91.024.287,22	\$ 108.658.808,95	\$ 117.214.408,44
IVA Fiscal (21%)		\$ 13.029.866,48	\$ 15.749.852,36	\$ 18.082.340,37	\$ 20.629.948,87	\$ 22.255.716,15
Capital préstamo	\$ 6.000.000,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
Ingresos Brutos (3,5%)		\$ 2.177.182,68	\$ 2.777.162,26	\$ 3.185.850,05	\$ 3.803.058,31	\$ 4.102.504,30
Impuestos a las ganancias (35%)		\$ 21.771.826,84	\$ 27.771.622,62	\$ 31.858.500,53	\$ 38.030.583,13	\$ 41.025.042,95
Depreciación (Recupero)		\$ 885.121,00	\$ 885.121,00	\$ 885.121,00	\$ 885.121,00	\$ 885.121,00
Utilidad Neta	-\$ 17.526.200,00	\$ 26.111.464,54	\$ 33.933.976,97	\$ 38.782.717,27	\$ 47.080.339,64	\$ 50.716.266,04
Utilidad Neta Acumulada	-\$ 17.526.200,00	\$ 8.585.264,54	\$ 42.519.241,51	\$ 81.301.958,78	\$ 128.382.298,42	\$ 179.098.564,45

Evaluación del Proyecto

Valor Actual Neto

El VAN es un criterio de inversión que consiste en actualizar los cobros y pagos de un proyecto o inversión para conocer cuánto se va a ganar o perder con esa inversión. Es necesario para su cálculo la necesidad de establecer algunos valores previos:

Costo Medio del Capital

Para el caso de una SRL, el cálculo del costo del capital propio se realiza de la siguiente manera:

Con el capital propio se puede hacer un depósito de plazo fijo en el Banco Nación con una TNA del 42,00% a través de una operación electrónica.

- Datos

$$\text{TNA} = 42,00\% = 0,42$$

$$\text{TNM} = (42,00\% / 12) = (0,42 / 12) = 0,035$$

$$i = 3,5\%$$

$$n = 12 \text{ meses}$$

$$\text{Capitalización Mensual} = M = C \times (1 + i)^n$$

$$C = \text{Capital propio} = \$11.526.200$$

$$\text{Monto} = \$11.526.200 \times (1 + 0,035)^{12}$$


$$\text{Monto} = \$17.416.879,56$$

Al finalizar un año, obtendríamos **\$5.890.679,558** de intereses.

Calculo de la rentabilidad

$$\text{Rentabilidad} = (M - C) / C = (\$17.416.879,56 - \$11.526.200) / \$11.526.200$$

$$\text{Rentabilidad} = 51,11\%$$

	Proyecto Final	Etapas: Evaluación del Proyecto	N°: 15
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7

Calculo de los intereses

$$\text{TNA Nación} = 74,03\%, I = 0,7403$$

$$\text{Capital de terceros} = \$6.000.000$$

$$\text{Impuestos a las ganancias: } 35\%, \alpha = 0,35$$

Podemos calcular el costo de la fuente de capital de terceros como el endeudamiento anual adquirido por el préstamo al Banco Nación:

$$I * (1 - \alpha) = 0,7403 * (1 - 0,35) = 0,4812 = \mathbf{48,12\%}$$

Siendo el monto de la inversión con capital propio y financiado por terceros en la siguiente proporción:

Capital Aportado	Monto	% del Total
Por Socios	\$ 11.526.200	65,77%
Por Terceros	\$ 6.000.000	34,23%

Capital	Participación de la fuente	Costo de la fuente	Costo promedio ponderado
Propio	0,6577	0,5111	0,3361
Terceros	0,3423	0,4812	0,1647
Costo del Capital			0,5009
Costo del Capital (%)			50,09%

Tasa de Corte

- *Tasa de Corte Aplicable = Costo del Capital + Riesgo*
- Costo del Capital¹¹ = 0,5009 = 50,09%
- Riesgo¹² = 0,10 = 10%

$$\text{Tasa de Corte Aplicable} = 0,5009 + 0,10 = 0,6009$$

Tasa de Corte = 60,09%

¹¹ En el costo del capital se encuentra contemplada la inflación

¹² Al tratarse de un proyecto con incertidumbre alta

Calculo Valor Actual Neto:

- Datos:
 - Inversión (I_0) = \$17.526.200
 - Utilidad Neta₁ (F_1) = \$26.111.464,54
 - Utilidad Neta₂ (F_2) = \$33.933.976,97
 - Utilidad Neta₃ (F_3) = \$38.782.717,27
 - Utilidad Neta₄ (F_4) = \$47.080.339,64
 - Utilidad Neta₅ (F_5) = \$50.716.266,04
 - Tasa de Corte (i) = 60,09%
 - Período = 5 años

$$VAN = I_0 + \frac{F_1}{(1+i)} + \frac{F_2}{(1+i)^2} + \frac{F_3}{(1+i)^3} + \frac{F_4}{(1+i)^4} + \frac{F_5}{(1+i)^5}$$

$$VAN = -\$17.526.200 + \frac{\$26.111.464,54}{(1+0,6009)} + \frac{\$33.933.976,97}{(1+0,6009)^2} + \frac{\$38.782.717,27}{(1+0,6009)^3} + \frac{\$47.080.339,64}{(1+0,6009)^4} + \frac{\$50.716.266,04}{(1+0,6009)^5}$$

$VAN = \\$33.468.175,89$
--

Este valor nos indica que la ganancia de los próximos 5 años será equivalente a más de treinta millones de pesos al presente.

Tasa Interna de Retorno

La TIR nos da una medida relativa de la rentabilidad, suponiendo un $VAN = 0$, nos permitirá establecer hasta qué punto es rentable nuestro proyecto:

$$VAN = I_0 + \frac{F_1}{(1+TIR)} + \frac{F_2}{(1+TIR)^2} + \frac{F_3}{(1+TIR)^3} + \frac{F_4}{(1+TIR)^4} + \frac{F_5}{(1+TIR)^5}$$

$$0 = -\$17.526.200 + \frac{\$26.111.464,54}{(1+TIR)} + \frac{\$33.933.976,97}{(1+TIR)^2} + \frac{\$38.782.717,27}{(1+TIR)^3} + \frac{\$47.080.339,64}{(1+TIR)^4} + \frac{\$50.716.266,04}{(1+TIR)^5}$$

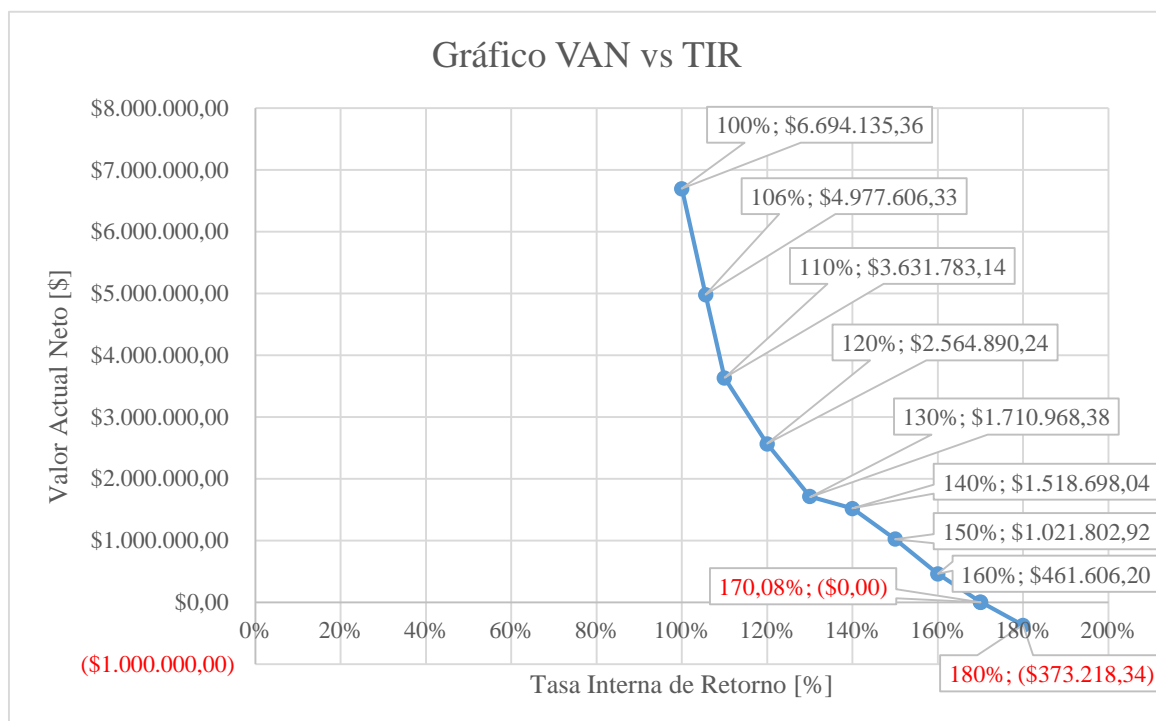
$TIR = 170,08\%$

Según dicho porcentaje, tenemos un margen de alrededor de un 65% para aumentar nuestra tasa de corte y aun así obtengamos un resultado favorable para realizar la inversión.


Gráfico VAN vs TIR

- Datos:

TIR	VAN
100%	\$ 6.694.135,36
106%	\$ 4.977.606,33
110%	\$ 3.631.783,14
120%	\$ 2.564.890,24
130%	\$ 1.710.968,38
140%	\$ 1.518.698,04
150%	\$ 1.021.802,92
160%	\$ 461.606,20
170%	\$ 3.442,78
170,08%	-\$ 0,00
180%	-\$ 373.218,34



Podemos observar la variación del VAN respecto de la TIR, no se tomaron valores más bajos de tasas ya que no sería representativo de la tasa de corte.

	Proyecto Final	Etapas: Evaluación del Proyecto	N°: 15
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
	Fecha de Presentación: 8/11/2019		

Período de recupero

Nos permitirá obtener una fecha estimada de cuándo recuperaremos la inversión realizada para el proyecto:

Cuadro anual


Período	Flujo de Fondo Neto	Flujo de Fondo Acumulado
2019	-\$ 17.526.200,00	-\$ 17.526.200,00
2020	\$ 26.111.464,54	\$ 8.585.264,54
2021	\$ 33.933.976,97	\$ 42.519.241,51
2022	\$ 38.782.717,27	\$ 81.301.958,78
2023	\$ 47.080.339,64	\$ 128.382.298,42
2024	\$ 50.716.266,04	\$ 179.098.564,45

Cálculo en detalle

Para deducir el período exacto que debe transcurrir el proyecto para saldar la inversión, dividiremos el flujo fondo neto por los 12 meses del período 2020, dándonos un valor de flujo mensual equivalente a \$2.072.101,32.

Período	Flujo de Fondo Neto	Flujo de Fondo Acumulado
2019	-\$ 17.526.200,00	-\$ 17.526.200,00
Enero	\$ 2.175.955,38	-\$ 15.350.244,62
Febrero	\$ 2.175.955,38	-\$ 13.174.289,24
Marzo	\$ 2.175.955,38	-\$ 10.998.333,87
Abril	\$ 2.175.955,38	-\$ 8.822.378,49
Mayo	\$ 2.175.955,38	-\$ 6.646.423,11
Junio	\$ 2.175.955,38	-\$ 4.470.467,73
Julio	\$ 2.175.955,38	-\$ 2.294.512,35
Agosto	\$ 2.175.955,38	-\$ 118.556,97
Septiembre	\$ 2.175.955,38	\$ 2.057.398,40
Octubre	\$ 2.175.955,38	\$ 4.233.353,78
Noviembre	\$ 2.175.955,38	\$ 6.409.309,16

Obtenemos así el recupero para el mes de septiembre del 2020. Siendo más exactos, podría establecerse un flujo diario de \$72.531,85 y teniendo en cuenta que sólo restarían \$118.556,97, se puede considerar que para el 3 de septiembre de 2020 habremos recuperado completamente lo invertido.

	Proyecto Final	Etapas: Evaluación del Proyecto	N°: 15
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
	Fecha de Presentación: 8/11/2019		

Replanteo de utilidad

Considerando la alta tasa de retorno que nos brinda el proyecto, se decidió como política de la empresa resignar parte de la utilidad pretendida, disminuyéndola en un 20%.

Esto nos brindaría una ventaja competitiva ante nuestros competidores directos, ya que disminuiría nuestro precio considerablemente, rondando el precio de ellos entre \$100.000 y \$110.000.

Nuevo precio unitario

- Costo Comercial = MP + MOD + CIFv + CIFf
 - Costo Comercial = \$ 82.642.752,65 + \$ 2.788.935,92 + \$ 230.891,61 + \$1.403.920,89

• Costo Comercial = \$ 87.066.501,07

- Costo Comercial Unitario = $\frac{\text{Costo Total}}{\text{Unidades}}$
- Costo Comercial Unitario = $\frac{87.066.501,07}{1289 \text{ Unidades}}$

• Costo Comercial Unitario = \$ 67.545,77

- Utilidad Neta Unitaria = Margen de Utilidad Neta x Costo Comercial Unitario
- Utilidad Neta Unitaria = 30% x \$ 67.545,77

• Utilidad Neta Unitaria = \$ 20.263,73

- Precio de Venta = Costo Comercial Unitario + Utilidad Neta Unitaria

• Precio de Venta = \$ 87.809,50

Nuevo punto de equilibrio

Datos:

Se considerará la producción total de los 5 años del proyecto

- Lavavajillas = 8540 unidades
- Costos fijos = MOD + CIF f + MOI = \$36.204.514,92
- Precio de venta = \$87.809,50
- Costo variable unitario = MP + CIF v = \$64.292,97
- Intereses = Intereses Totales / Unidades Totales = \$985,43
- Depreciación = Depreciación Total / Unidades Totales = \$518,25

En base a los cálculos adquiridos, obtenemos los siguientes puntos de equilibrio:

- Operativo = Costos Fijos Totales / (Precio de Venta – Costo Variable Unitario)

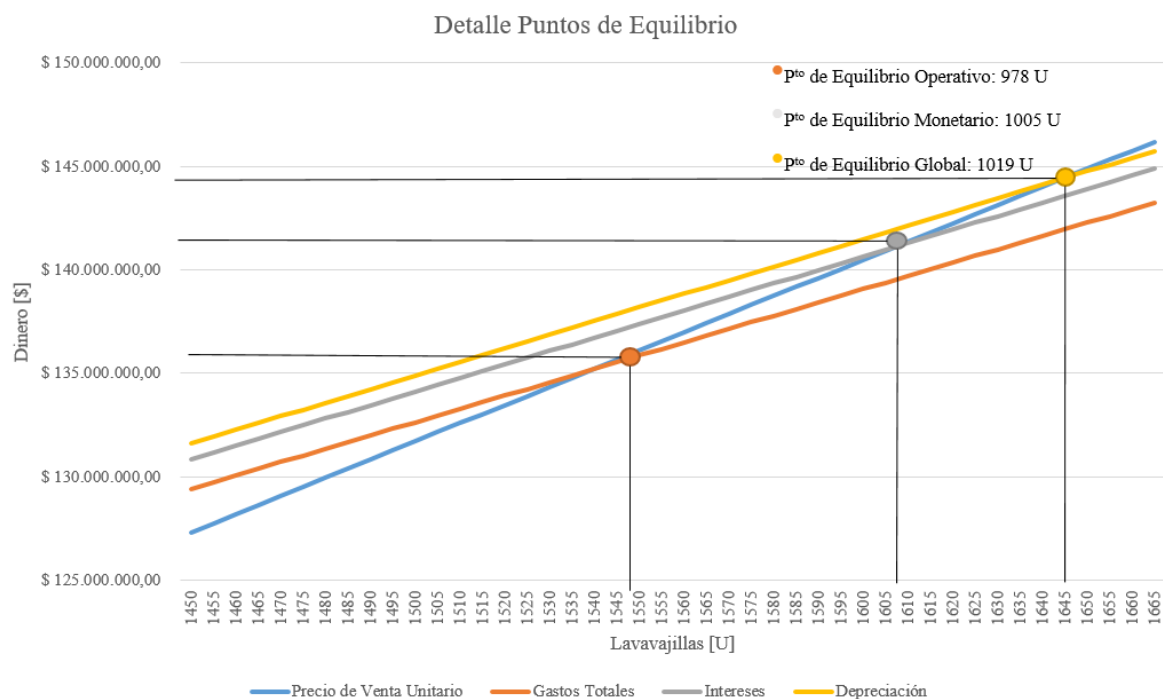
Punto de Equilibrio Operativo = 1540 Unidades

- Monetario = Costos Fijos Totales / (Precio de Venta – Costo Variable Unitario - Intereses)

Punto de Equilibrio Monetario = 1607 Unidades

- Global = Costos Fijos Totales / (Precio de Venta – Costo Variable Unitario – Intereses - Depreciación)

Punto de Equilibrio Global = 1645 Unidades



Considerando estos valores, recalculamos el flujo de fondos proyectados y volvimos a realizar la evaluación del mismo.



Proyecto Final	Etapas: Evaluación del Proyecto	N°: 15
Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
Fecha de Presentación: 8/11/2019		

Nuevo flujo de fondos proyectados

Concepto	Período 0	Período 1	Período 2	Período 3	Período 4	Período 5
Ingresos						
Facturación (S/IVA)		\$ 110.356.790,11	\$ 130.416.322,62	\$ 149.706.523,13	\$ 170.775.023,45	\$ 183.989.106,54
Intereses por financiación		\$ 10.375.424,71	\$ 12.938.547,56	\$ 14.857.884,05	\$ 16.954.342,98	\$ 18.323.009,97
Plazo Fijo y Títulos Públicos		\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
Total de Ingresos		\$ 120.732.214,82	\$ 143.354.870,18	\$ 164.564.407,18	\$ 187.729.366,43	\$ 202.312.116,51
Egresos						
Inversión	\$ 11.526.200,00					
Materia Prima (S/IVA)		\$ 65.287.774,59	\$ 75.481.075,32	\$ 86.631.913,19	\$ 98.810.252,24	\$ 106.315.522,21
Gastos Varios		\$ 749.691,50	\$ 785.740,33	\$ 825.175,50	\$ 868.244,46	\$ 894.787,01
Mano de Obra Indirecta		\$ 2.762.063,91	\$ 3.038.270,30	\$ 3.342.097,33	\$ 3.676.307,06	\$ 4.043.937,77
Mano de Obra Directa		\$ 2.788.935,92	\$ 3.067.829,51	\$ 3.374.612,46	\$ 3.712.073,71	\$ 4.083.281,08
Depreciación		\$ 885.121,00	\$ 885.121,00	\$ 885.121,00	\$ 885.121,00	\$ 885.121,00
Interés préstamo		\$ 4.627.595,25	\$ 2.803.935,92	\$ 983.609,92	\$ 0,00	\$ 0,00
Total de Egresos	\$ 11.526.200,00	\$ 77.101.182,17	\$ 86.061.972,38	\$ 96.042.529,40	\$ 107.951.998,47	\$ 116.222.649,07
Utilidad Bruta		\$ 43.631.032,64	\$ 57.292.897,80	\$ 68.521.877,78	\$ 79.777.367,96	\$ 86.089.467,44
IVA Fiscal (21%)		\$ 9.464.493,26	\$ 11.536.401,93	\$ 13.245.668,09	\$ 15.112.601,95	\$ 16.311.452,71
Capital préstamo	\$ 6.000.000,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
Ingresos Brutos (3,5%)		\$ 1.527.086,14	\$ 2.005.251,42	\$ 2.398.265,72	\$ 2.792.207,88	\$ 3.013.131,36
Impuestos a las ganancias (35%)		\$ 15.270.861,43	\$ 20.052.514,23	\$ 23.982.657,22	\$ 27.922.078,79	\$ 30.131.313,60
Depreciación (Recupero)		\$ 885.121,00	\$ 885.121,00	\$ 885.121,00	\$ 885.121,00	\$ 885.121,00
Utilidad Neta	-\$ 17.526.200,00	\$ 18.253.712,82	\$ 24.583.851,22	\$ 29.780.407,75	\$ 34.835.600,34	\$ 37.518.690,76
Utilidad Neta Acumulada	-\$ 17.526.200,00	\$ 727.512,82	\$ 25.311.364,03	\$ 55.091.771,78	\$ 89.927.372,12	\$ 127.446.062,89

Calculo Valor Actual Neto:

- Datos:
 - Inversión (I_0) = \$17.526.200
 - Utilidad Neta₁ (F_1) = \$18.253.712,82
 - Utilidad Neta₂ (F_2) = \$24.583.851,22
 - Utilidad Neta₃ (F_3) = \$29.780.407,75
 - Utilidad Neta₄ (F_4) = \$34.835.600,34
 - Utilidad Neta₅ (F_5) = \$37.518.690,76
 - Tasa de Corte (i) = 60,09%
 - Período = 5 años

$$VAN = I_0 + \frac{F_1}{(1+i)} + \frac{F_2}{(1+i)^2} + \frac{F_3}{(1+i)^3} + \frac{F_4}{(1+i)^4} + \frac{F_5}{(1+i)^5}$$

$$VAN = -\$17.526.200 + \frac{\$18.253.712,82}{(1+0,6009)} + \frac{\$24.583.851,22}{(1+0,6009)^2} + \frac{\$29.780.407,75}{(1+0,6009)^3} + \frac{\$34.835.600,34}{(1+0,6009)^4} + \frac{\$37.518.690,76}{(1+0,6009)^5}$$

$VAN = \\$12.241.953,84$
--

Este valor nos indica que la ganancia de los próximos 5 años será equivalente a más de doce millones de pesos al presente.

Tasa Interna de Retorno

La TIR nos da una medida relativa de la rentabilidad, suponiendo un $VAN = 0$, nos permitirá establecer hasta qué punto es rentable nuestro proyecto:

$$VAN = I_0 + \frac{F_1}{(1+TIR)} + \frac{F_2}{(1+TIR)^2} + \frac{F_3}{(1+TIR)^3} + \frac{F_4}{(1+TIR)^4} + \frac{F_5}{(1+TIR)^5}$$

$$0 = -\$17.526.200 + \frac{\$18.253.712,82}{(1+TIR)} + \frac{\$24.583.851,22}{(1+TIR)^2} + \frac{\$29.780.407,75}{(1+TIR)^3} + \frac{\$34.835.600,34}{(1+TIR)^4} + \frac{\$37.518.690,76}{(1+TIR)^5}$$

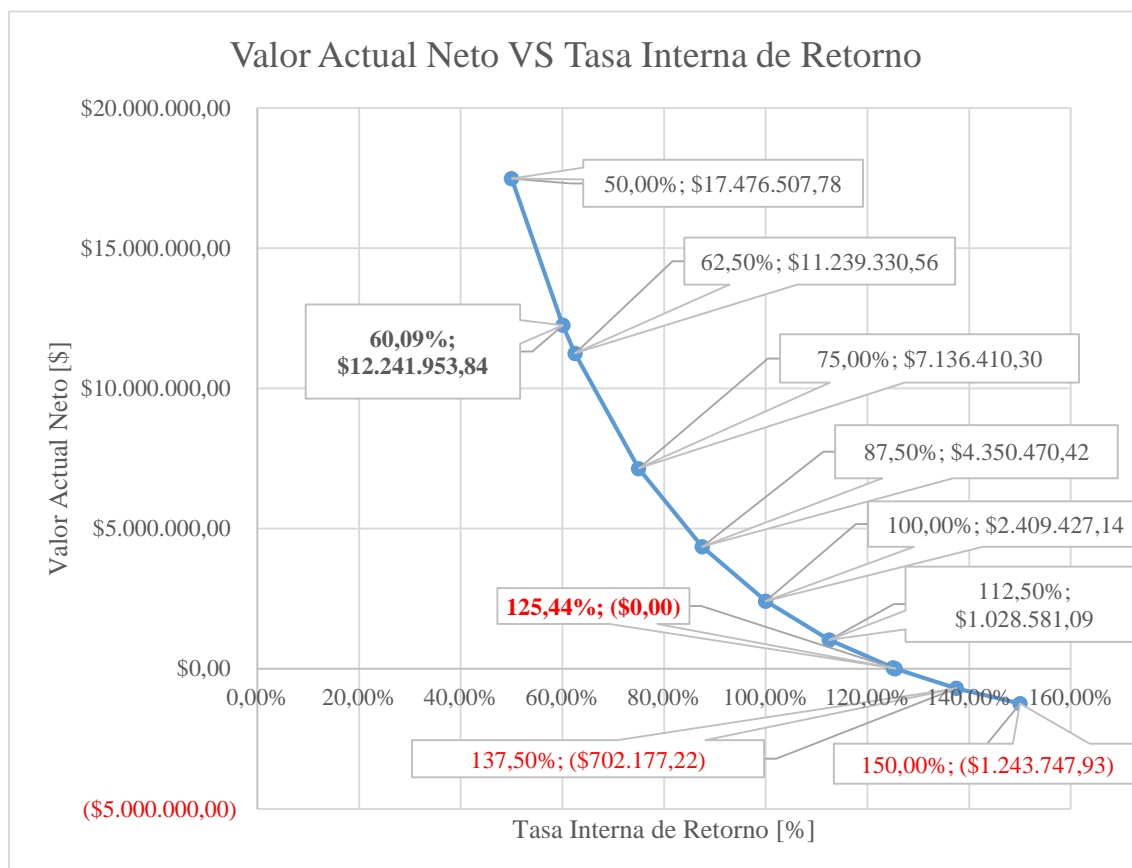
$TIR = 125,44\%$


Según dicho porcentaje, tenemos un margen de alrededor de un 65% para aumentar nuestra tasa de corte y aun así obtengamos un resultado favorable para realizar la inversión.

Gráfico VAN vs TIR

- Datos:

TIR	VAN
50,00%	\$ 17.476.507,78
60,09%	\$ 12.241.953,84
62,50%	\$ 11.239.330,56
75,00%	\$ 7.136.410,30
87,50%	\$ 4.350.470,42
100,00%	\$ 2.409.427,14
112,50%	\$ 1.028.581,09
125,00%	\$ 29.759,78
125,44%	-\$ 0,00
137,50%	-\$ 702.177,22
150,00%	-\$ 1.243.747,93



	Proyecto Final	Etapas: Evaluación del Proyecto	N°: 15
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
	Fecha de Presentación: 8/11/2019		

Podemos observar la variación del VAN respecto de la TIR, no se tomaron valores más bajos de tasas ya que no sería representativo de la tasa de corte.

Período de recupero

Nos permitirá obtener una fecha estimada de cuándo recuperaremos la inversión realizada para el proyecto:

Cuadro anual


Período	Flujo de Fondo Neto	Flujo de Fondo Acumulado
2019	-\$ 17.526.200,00	-\$ 17.526.200,00
2020	\$ 18.253.712,82	\$ 727.512,82
2021	\$ 24.583.851,22	\$ 25.311.364,03
2022	\$ 29.780.407,75	\$ 55.091.771,78
2023	\$ 34.835.600,34	\$ 89.927.372,12
2024	\$ 37.518.690,76	\$ 127.446.062,89

Cálculo en detalle

Para deducir el período exacto que debe transcurrir el proyecto para saldar la inversión, dividiremos el flujo fondo neto por los 12 meses del período 2020, dándonos un valor de flujo mensual equivalente a \$ 1.521.142,73.

Período	Flujo de Fondo Neto	Flujo de Fondo Acumulado
2019	-\$ 17.526.200,00	-\$ 17.526.200,00
Enero	\$ 1.521.142,73	-\$ 16.005.057,27
Febrero	\$ 1.521.142,73	-\$ 14.483.914,53
Marzo	\$ 1.521.142,73	-\$ 12.962.771,80
Abril	\$ 1.521.142,73	-\$ 11.441.629,06
Mayo	\$ 1.521.142,73	-\$ 9.920.486,33
Junio	\$ 1.521.142,73	-\$ 8.399.343,59
Julio	\$ 1.521.142,73	-\$ 6.878.200,86
Agosto	\$ 1.521.142,73	-\$ 5.357.058,12
Septiembre	\$ 1.521.142,73	-\$ 3.835.915,39
Octubre	\$ 1.521.142,73	-\$ 2.314.772,65
Noviembre	\$ 1.521.142,73	-\$ 793.629,92
Diciembre	\$ 1.521.142,73	\$ 727.512,82

Obtenemos así el recupero para el mes de septiembre del 2020. Siendo más exactos, podría establecerse un flujo diario de \$ 50.704,76 y teniendo en cuenta que sólo restarían \$ 793.629,92, se puede considerar que para el 16 de diciembre de 2020 habremos recuperado completamente lo invertido.

	Proyecto Final	Etapas: Evaluación del Proyecto	N°: 15
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7

Bibliografía

6. Gabriel Baca Urbina (2006). Evaluación de Proyectos
7. Sapag Chain N. (1991). Preparación y Evaluación de Proyectos
8. Cohen E. y Martínez F. (2004). Formación y Evaluación de Proyectos Sociales
9. “Créditos a PyMEs” (29 de octubre de 2019). Recuperado de:
<https://www.bna.com.ar/Empresas/Pymes/Creditos>
10. “Inflación Anual Proyectada 2020” (31 de octubre de 2019). Recuperado de:
<http://www.bcra.gov.ar/Pdfs/PublicacionesEstadisticas/REM190731%20Resultados%20web.pdf>




Proyecto Final	Etapas: Planificación del Proyecto	Nº: 16
Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
Fecha de Presentación: 08/11/2019		



ETAPA Nº16


-

PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO

	Proyecto Final	Etapas: Planificación del Proyecto	N°: 16
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7

Índice


Conclusiones.....	309
Objetivo	310
Planificación del Proyecto	311
Programación del proyecto	313
PERT y CPTM	315
Camino crítico	316
Bibliografía.....	317

	Proyecto Final	Etapas: Planificación del Proyecto	N°: 16
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
	Fecha de Presentación: 08/11/2019		

Conclusiones


A partir del desarrollo de la presente etapa, se obtuvieron las siguientes conclusiones:

- La tarea que más duración tiene del proyecto es la compra de máquinas equipos e instalación de los mismos (60 días).
- El método PERT y Camino crítico dio como resultado que las tareas críticas del proyecto son: Brainstorming, Filtración de ideas, Concepto del producto y su tecnología, Búsqueda de información, Análisis de información, Benchmarking e inteligencia competitiva, Estudio del mercado, Determinación de la capacidad necesaria, Definición del proceso productivo, Aplicación de técnicas de lean-manufacturing, Planificación de la producción, Definición de lay-out, Localización de planta y Compra de equipos, maquinas e instalación.
- La duración esperada del proyecto es de 212 días considerando el inicio de la primera actividad hasta el final de la última.

	Proyecto Final	Etapas: Planificación del Proyecto	N°: 16
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7

Objetivo


El objetivo de la presente etapa es determinar el tiempo necesario de ejecución de cada tarea del proyecto La-Vapor mediante el gráfico de Gantt y el método PERT-CPM. Este último es de suma importancia, ya que permite determinar cuáles son las actividades que no pueden ejecutarse con retrasos, ya que, si esto sucede, ocasionaría un retraso en la implementación del proyecto.

	Proyecto Final	Etapas: Planificación del Proyecto	N°: 16
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
	Fecha de Presentación: 08/11/2019		


Planificación del Proyecto

Para planificación del proyecto definimos las siguientes tareas:

- **Brainstorming:** Consiste en realizar una tormenta de ideas entre los integrantes del proyecto para fomentar la creatividad y el pensamiento innovador a la hora de crear una nueva idea.
- **Filtración:** Una vez recopiladas todas las ideas surgidas del Brainstorming se debe destilar la gran cantidad de ideas surgidas y elegir las más innovadoras
- **Concepto del producto:** Hay que establecer las bases de funcionamiento del producto que desarrollaremos y las tecnologías que utiliza.
- **Búsqueda de información:** A través de la investigación tecnológica se debe buscar información relevante que esté relacionada con el producto elegido, como puede ser diferentes tipos de tecnologías utilizadas, patentes de productos de terceros que sean similares, etc.
- **Benchmarking:** Consiste en realizar un análisis de la competencia, los productos que ofrece, a qué precio los comercializa, condiciones de pago, formas de entrega, con que proveedores trabaja, cuáles son sus clientes, entre otros.
- **Estudio de mercado:** A través de esto podremos definir nuestro mercado meta, cuáles son nuestras ventajas y fortalezas para aprovechar, como así también las desventajas y debilidades que hay que mejorar; qué tipo de producto comercializamos y con qué estrategia penetrar en el mercado. A partir de esto podremos realizar una proyección de la demanda que nos ayudara con la planificación de la producción y la cadena de suministros.
- **Diseño del producto:** Se debe establecer el diseño del producto y definir los elementos que lo componen. Se aplican técnicas como Six Sigma y AMFE para pulir parámetros de calidad, del producto y de los procesos.
- **Determinar capacidad:** Una vez realizada la proyección de la demanda, debemos calcular la capacidad necesaria que deben cubrir las máquinas para poder cumplir con lo proyectado. A partir de esto podremos definir las maquinas a comprar y parte de la inversión necesaria.
- **Proceso productivo:** Definir los procesos de elaboración del producto y el personal necesario y adecuado a cada tarea.

	Proyecto Final	Etapas: Planificación del Proyecto	N°: 16
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
	Fecha de Presentación: 08/11/2019		

- **Planificación de la producción:** Elaborar los planes de producción en base a lo proyectado, los cuales sirven para planificar las compras de materias primas.
- **Layout:** Definir la distribución de maquinarias y sectores de la empresa dentro de las instalaciones.
- **Localización:** A través de métodos de localización, se debe evaluar cuál es la ubicación más óptima para ubicar la planta, teniendo en cuenta los servicios que se ofrecen en cada lugar y los costos de transporte que dependen de la distancia a la que se encuentra. De aquí surge el establecimiento a ubicarse y las dimensiones reales que dispondremos para la ubicación de las maquinas en el layout.
- **Comercialización:** Establecer los medios de comunicación con los clientes y las formas de entrega del producto.
- **Inversión:** Recopilando los datos de etapas anterior se debe sumar la inversión necesaria para comenzar con el proyecto y realizar un cuadro de inversiones de capital propio y de terceros.
- **Análisis económico y financiero:** Se debe evaluar si el proyecto es viable económica y financieramente, como así también cuánto será el periodo de recupero de inversión y las ganancias esperadas con el transcurso de los años.
- **Compra de equipos, maquinas e instalaciones:** Se da inicio al proyecto con la compra de todos los elementos y maquinarias necesarias, siguiendo con la instalación de estos para poder comenzar a producir nuestro producto.

	Proyecto Final	Etapas: Planificación del Proyecto	N°: 16
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
	Fecha de Presentación: 08/11/2019		

Programación del proyecto

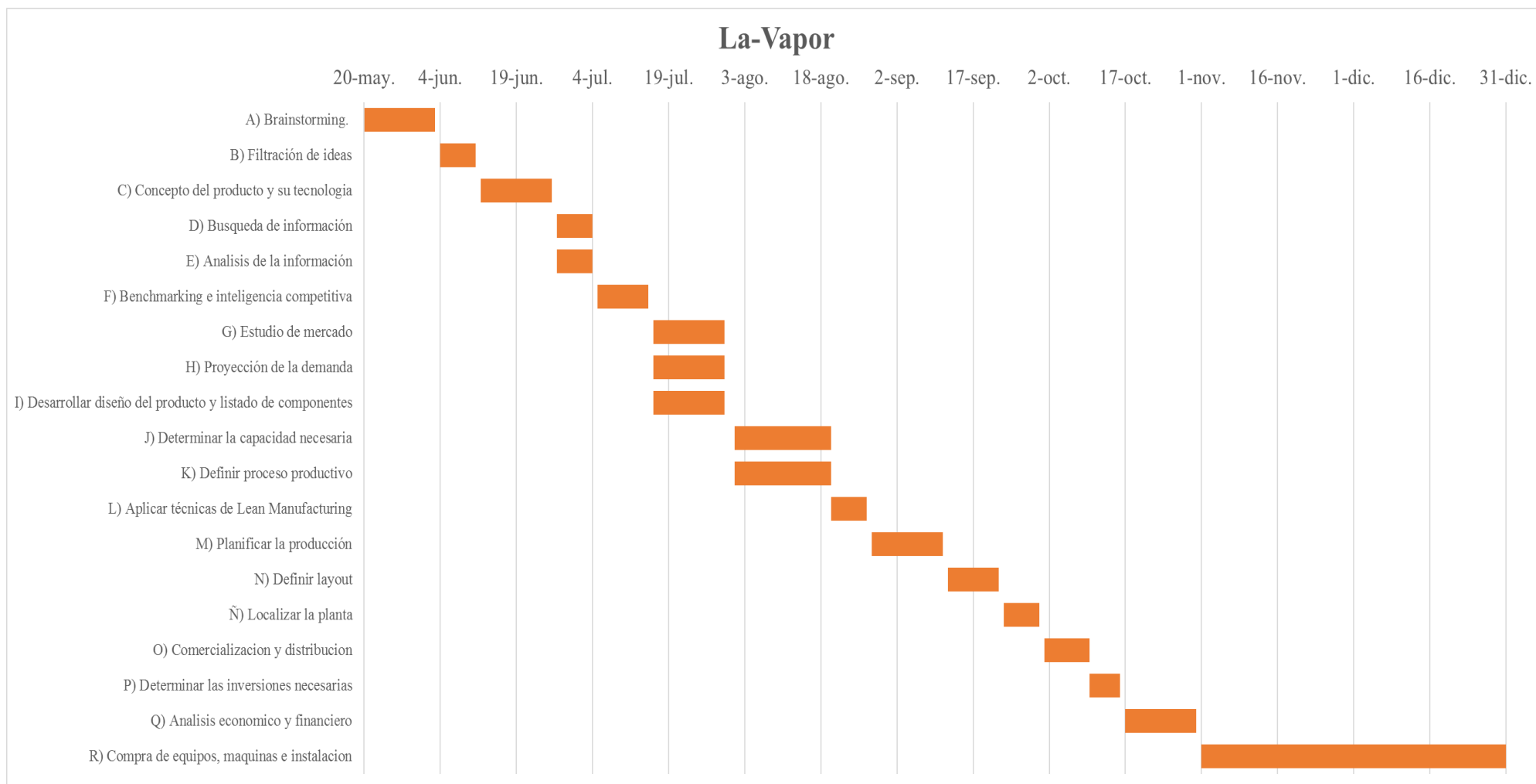
ACTIVIDAD	Tareas	Inicio	Final	Duración (días)
A	Brainstorming.	20-may.	3-jun.	14
B	Filtración de ideas	4-jun.	11-jun.	7
C	Concepto del producto y su tecnología	12-jun.	26-jun.	14
D	Búsqueda de información	27-jun.	4-jul.	7
E	Análisis de la información	27-jun.	4-jul.	7
F	Benchmarking e inteligencia competitiva	5-jul.	15-jul.	10
G	Estudio de mercado	16-jul.	30-jul.	14
H	Proyección de la demanda	16-jul.	30-jul.	14
I	Desarrollar diseño del producto y listado de componentes	16-jul.	30-jul.	14
J	Determinar la capacidad necesaria	1-ago.	20-ago.	19
K	Definir proceso productivo	1-ago.	20-ago.	19
L	Aplicar técnicas de Lean Manufacturing	20-ago.	27-ago.	7
M	Planificar la producción	28-ago.	11-sep.	14
N	Definir layout	12-sep.	22-sep.	10
Ñ	Localizar la planta	23-sep.	30-sep.	7
O	Comercialización y distribución	1-oct.	10-oct.	9
P	Determinar las inversiones necesarias	10-oct.	16-oct.	6
Q	Análisis económico y financiero	17-oct.	31-oct.	14
R	Compra de equipos, maquinas e instalación	1-nov.	31-dic.	60

Duración esperada del proyecto: 212 días



Proyecto Final	Etapas: Planificación del Proyecto	N°: 16
Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
Fecha de Presentación: 08/11/2019		

Diagrama de Gantt





Proyecto Final	Etapa: Planificación del Proyecto	N°: 16
Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
Fecha de Presentación: 08/11/2019		

PERT y CPTM

ACTIVIDAD	Tareas	Tiempo optimista	Tiempo probable	Tiempo pesimista	Tiempo medio	Dependencia
A	Brainstorming.	12	14	15	13,83	-
B	Filtración de ideas	6	7	9	7,17	A
C	Concepto del producto y su tecnología	12	14	17	14,17	B
D	Búsqueda de información	6	7	9	7,17	C
E	Análisis de la información	6	7	10	7,33	D
F	Benchmarking e inteligencia competitiva	8	10	13	10,17	E
G	Estudio de mercado	12	14	17	14,17	F
H	Proyección de la demanda	12	14	17	14,17	F
I	Desarrollar diseño del producto y listado de componentes	12	14	17	14,17	F
J	Determinar la capacidad necesaria	17	19	22	19,17	G
K	Definir proceso productivo	17	19	22	19,17	G
L	Aplicar técnicas de Lean Manufacturing	6	7	9	7,17	J, K, I
M	Planificar la producción	12	14	17	14,17	L
N	Definir layout	8	10	14	10,33	M
Ñ	Localizar la planta	6	7	10	7,33	N
O	Comercialización y distribución	8	9	11	9,17	G, H
P	Determinar las inversiones necesarias	5	6	10	6,50	O
Q	Análisis económico y financiero	12	14	16	14,00	P
R	Compra de equipos, maquinas e instalación	55	60	65	60,00	Q,Ñ,K

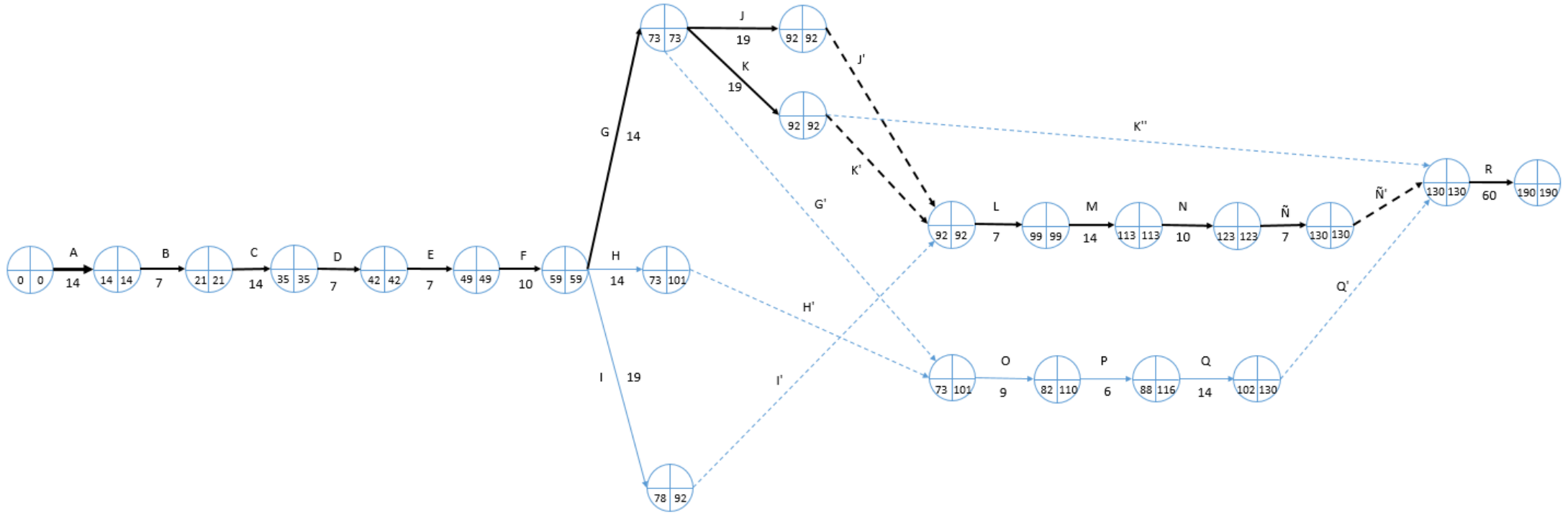
Tiempo optimista: Representa la duración más favorable de cada tarea


Tiempo probable: Representa la duración más probable de cada tarea

Tiempo pesimista: Representa la duración más desfavorable de cada tarea

Tiempo medio: Representa la duración media de cada tarea, resulta del cociente entre Tiempo optimista, Tiempo probable y Tiempo pesimista

Camino crítico



	Proyecto Final	Etapas: Planificación del Proyecto	Nº: 16
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
	Fecha de Presentación: 08/11/2019		

Bibliografía

11. Gabriel Baca Urbina (2006). Evaluación de Proyectos
12. Sapag Chain N. (1991). Preparación y Evaluación de Proyectos
13. Intec (2013). Método del camino crítico.




Proyecto Final	Etapas: Conclusiones – Informe Final	Nº: 17
Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo Nº: 7
Fecha de Presentación: 22/11/2019		



ETAPA Nº17


-

CONCLUSIONES, INFORME FINAL

	Proyecto Final	Etapas: Conclusiones – Informe Final	N°: 17
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
	Fecha de Presentación: 22/11/2019		

Índice

Conclusiones.....	321
Objetivo	322
La-Vapor: Lavado de vajillas a vapor	323
Descripción del producto	323
Ventajas ante competidores y productos sustitutos	323
Precio de venta	324
Costo unitario	324
Proceso de fabricación	325
Demanda estimada	326
Comercialización	326
Distribución	327
Localización de la planta	328
Inversión necesaria	330
Cuadro de fuentes y de uso.....	332
Rentabilidad y recupero de la inversión	332
Tasa Interna de Retorno	333


	Proyecto Final	Etapas: Conclusiones – Informe Final	N°: 17
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7

Período de recupero

335

Calculo de ganancia en plazo fijo..... 336

Bibliografía..... 338

	Proyecto Final	Etapas: Conclusiones – Informe Final	N°: 17
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
	Fecha de Presentación: 22/11/2019		

Conclusiones

A partir del desarrollo de todas las etapas, se obtuvieron las siguientes conclusiones asociadas al mercado, localización, inversiones, y rentabilidad del proyecto tal como se detalla en los siguientes apartados:

Mercado

El estudio de mercado dio como resultado que los consumidores están dispuestos a comprar La-Vapor a un precio de \$ 87.809,50 por unidad ya que permite lavar vajillas y utensilios de forma rápida, económica y sustentable.

Por otra parte, para el mercado argentino se estima comercializar 939 unidades en el 2020 con un porcentaje de incremento en las ventas del 0,50 % en cada año, y para el mercado brasilero se estima comercializar 350 unidades en el año 2020 con un incremento en las ventas del 0,13% en cada año.

Localización

La planta productiva será colocada en el parque industrial de Quilmes, con una superficie de 2400 metros cuadrados, donde la producción será llevada a cabo en lotes.


Inversiones

La inversión necesaria del proyecto es de \$17.526.200 de la cual el 45 % será destinada a activo fijo, el 42% a capital circulante, el 3 % a imprevistos operativos y el 10 % a rubros asimilables y capital de puesta en marcha.

Con respecto a la incorporación de capital, el 65,77% del total de la inversión será incorporado por los socios (integrantes del proyecto), mientras que el restante 34,23% será incorporado por terceros.

Rentabilidad

El periodo de recupero de la inversión se produce en el mes de diciembre del 2020. Por otra parte, al finalizar el proyecto los socios obtendrán una ganancia de \$ 127.446.062,89 superando la ganancia que podrían obtener con un depósito a plazo fijo del Banco Nación a 5 años (\$36.805.020).

	Proyecto Final	Etapas: Conclusiones – Informe Final	N°: 17
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
	Fecha de Presentación: 22/11/2019		

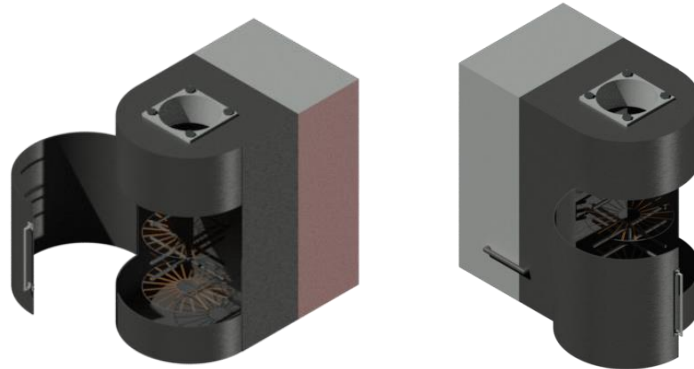
Objetivo

Presentar el proyecto ante un inversionista:

- Descripción del producto. Ventajas del mismo frente a los competidores y productos sustitutos.
- Precio de venta, costo unitario.
- Descripción breve del proceso de fabricación.
- Demanda estimada.
- Comercialización y logística.
- Localización de la planta.
- Inversión necesaria. Maquinarias y mano de obra.
- Información sobre la rentabilidad y el recupero de la inversión.

La-Vapor: Lavado de vajillas a vapor

Descripción del producto




La-Vapor es un lavavajillas de uso industrial que emplea el vapor húmedo como tecnología de lavado. Surgió bajo la necesidad de reducir el consumo del agua, ahorrar gastos a la industria gastronómica, acelerar el proceso de lavado y brindar un beneficio al medioambiente.

Brinda beneficios tales como: bajo consumo de agua, esterilización de los elementos, reducción de insumos para el lavado, disminución de tiempos de la actividad en cuestión, reducción de mano de obra ya que un *bachero* podría realizar toda la actividad, aumento de productividad y disponibilidad de trabajadores para otra actividad.

Ventajas ante competidores y productos sustitutos

Por medio de un análisis de *benchmarking* y el uso de técnicas de estudio del mercado tales como la matriz FODA y la matriz de Porter. Concluimos en que las ventajas que presentamos son:

- Limpieza a gran velocidad
- Desuso de detergentes y otros aditivos
- Esterilización en un 99%
- Buena presión de lavado
- Alta eficiencia energética
- Servicio técnico personalizado
- *Eco-friendly*

	Proyecto Final	Etapas: Conclusiones – Informe Final	N°: 17
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
	Fecha de Presentación: 22/11/2019		

En cuanto al precio, nos ubicamos a un precio más bajo que nuestros competidores, siendo nuestro precio de \$87.809,50, contra los \$102.700 a \$132.700 – sin considerar el IVA final – que presentan ellos. Siendo una posición estratégica que nos permitirá penetrar con mayor fuerza el mercado.

Pensando en los productos sustitutos, aquí tomarían un rol importante los túneles de lavado, los cuales mediante una cinta transportadora permiten la obtención de las vajillas limpias al final de la línea. Su desventaja ante nuestro producto es el alto consumo del agua, la necesidad de mano de obra constante, su alto costo y necesidad de espacio para su ubicación.

Precio de venta

Consideramos un margen de utilidad del 30%, puesto que las altas tasas financieras, la volatilidad de la moneda local y la inflación monetaria en la que nos encontramos sumergidos, nos obliga a establecer un margen alto para lograr una rentabilidad del producto en cuestión. Así que el su precio viene dado por:

Costo unitario

- Costo Comercial = MP + MOD + CIFv + CIFf
 - Costo Comercial = \$ 82.642.752,65 + \$ 2.788.935,92 + \$ 230.891,61 + \$1.403.920,89

• Costo Comercial = \$ 87.066.501,07

- Costo Comercial Unitario = $\frac{\text{Costo Total}}{\text{Unidades}}$
- Costo Comercial Unitario = $\frac{87.066.501,07}{1289 \text{ Unidades}}$

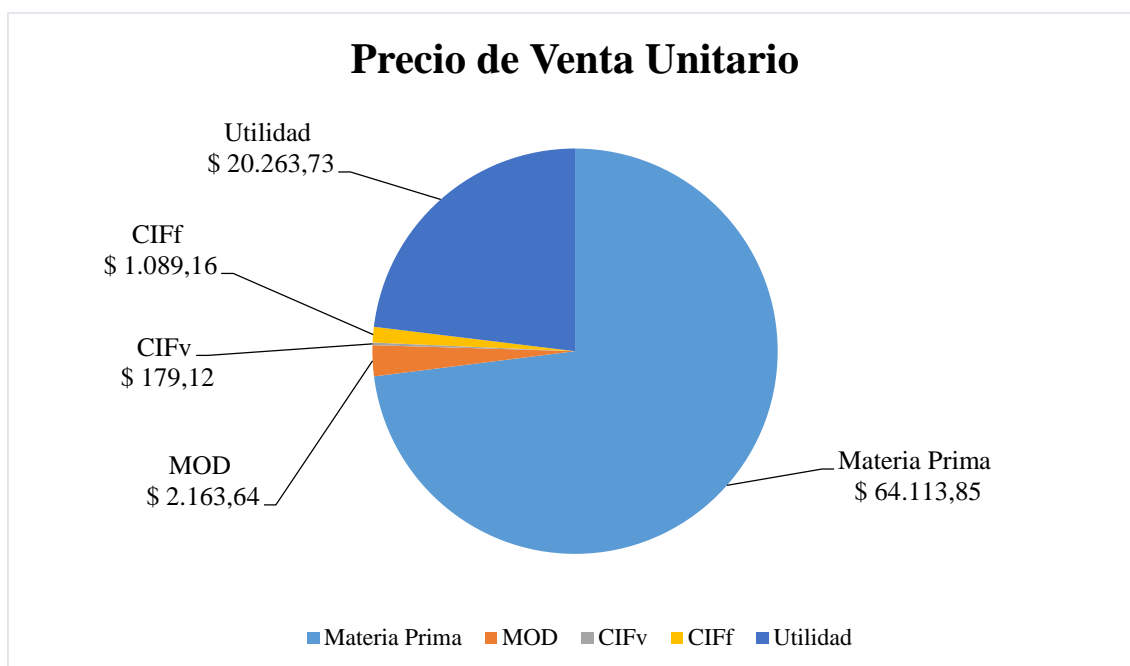
• Costo Comercial Unitario = \$ 67.545,77

- Utilidad Neta Unitaria = Margen de Utilidad Neta x Costo Comercial Unitario
- Utilidad Neta Unitaria = 30% x \$ 67.545,77

• Utilidad Neta Unitaria = \$ 20.263,73

- Precio de Venta = Costo Comercial Unitario + Utilidad Neta Unitaria

• Precio de Venta = \$ 87.809,50



Proceso de fabricación

El proceso de elaboración del producto es por lotes ya que se comenzará con un mercado chico para luego ir expandiéndose hasta exportar hacia los otros países del Mercosur. El volumen de producción es bajo y se tiene una mano de obra intensiva, ya que los operarios pueden operar diferentes equipos durante el proceso.

Las unidades de trabajo están divididas en tres líneas:

1. La primera cadena se encarga del corte de las chapas para formar la puerta y el frente superior e inferior; luego se doblan para que tomen una forma circular y se agujerean para poder colocar las bisagras.
2. En la segunda línea se da el proceso de elaboración de los soportes, manijas y el resto de la estructura. Se dan tareas como soldado de la estructura, armado de las manijas y colocación de los soportes en la estructura.
3. En una línea aparte se procesan los caños, en donde estos se cortan con las medidas necesarias y se ensamblan con los aspersores.

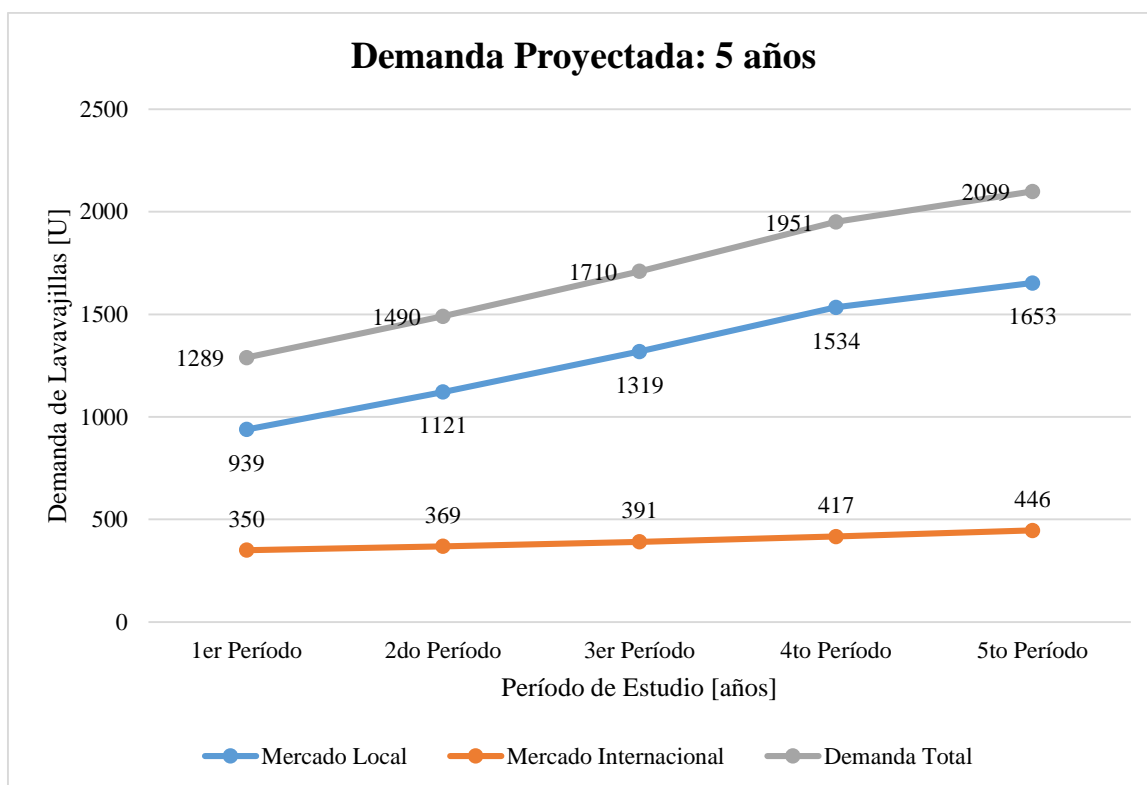
Al final de las tres líneas de producción se unen los diferentes componentes, se coloca el aislante térmico, las cañerías se ensamblan con la caldera y se colocan las rejillas en donde van apoyadas las vajillas. Por último, se lo guarda en la caja y es almacenado hasta su venta.

Demanda estimada

Mediante un estudio de mercado en donde se utilizaron herramientas cualitativas (FODA, matriz de Porter y encuesta) obtuvimos como resultado un mercado potencial al cual debemos apuntar, que es el rubro gastronómico, el cual busca reducir los tiempos de lavado en las horas críticas con más demanda aprovechando un menor consumo de agua. Además, queda abierta la posibilidad de comercializar el producto para los hogares.


A través de las herramientas cuantitativas (regresión simple y regresión múltiple) y considerando la opinión de los expertos de penetrar en el mercado quitándole un 5% de participación al competidor más fuerte obtuvimos la siguiente demanda proyectada:

Demanda	1er Período	2do Período	3er Período	4to Período	5to Período
Mercado Local	939	1121	1319	1534	1653
Mercado Internacional	350	369	391	417	446
Total	1289	1490	1710	1951	2099



Comercialización

El Departamento Comercial se debe encargar de:

	Proyecto Final	Etapas: Conclusiones – Informe Final	N°: 17
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
	Fecha de Presentación: 22/11/2019		

- Generar un vínculo con la empresa Ingeniería Gastronómica mediante acuerdo de precios, plazos de pago, etc., con la finalidad de que esta última promocióne el producto a los clientes (restaurantes, bares y hoteles).
- Establecer una garantía a los compradores por 18 meses en caso de que exista una avería en la caldera y por 1 año en caso de que se exista una avería en el resto del lavavajillas siempre y cuando se cumplan las condiciones pactadas en el reglamento de garantías.
- Establecer un servicio post-venta adecuado, es decir, que contemple la instalación del producto, un servicio de mantenimiento cada 3 meses, un contacto permanente con los clientes (vía web y telefonía), y una política de repuestos mediante la cual la empresa se hace cargo de los daños que puedan ser ocasionados en los lavavajillas durante el transporte hacia la instalación.
- Atender a la página web propia, establecer publicidad y un canal de comunicación con los consumidores.
- Prestar suma importancia al e-commerce.
- El estudio de mercado dio como resultado que los consumidores al momento de la compra eligen calidad, disponibilidad de repuestos y bajo consumo de agua.
- La publicidad y la promoción se realizará en ferias y en redes sociales, con la finalidad de captar diferentes públicos.

Distribución

- El producto será enviado a los clientes por medio de fletes contratados previamente por la empresa.
- En la cadena de suministro participan tres actores fundamentales que proveen los productos para la elaboración del Lavapor, estos son las fábricas, buloneras mayoristas y ferreterías industriales.

Localización de la planta

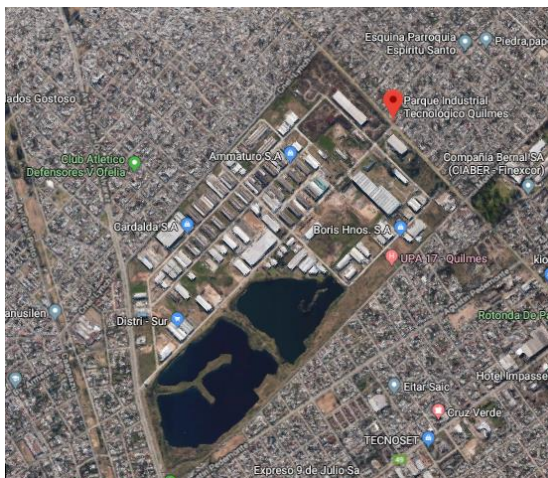


Imagen: Parque Industrial Tecnológico Quilmes


La planta de producción se ubicará en el Parque Industrial Tecnológico Quilmes, la cual cuenta con una nave industrial de 2400 metros², suficientes para llevar a cabo la producción mensual.



Imagen: Frente de la nave industrial



Imagen: Interior de la nave industrial

	Proyecto Final	Etapas: Conclusiones – Informe Final	N°: 17
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
	Fecha de Presentación: 22/11/2019		

Edificio

La localización no cuenta con baños, vestuarios ni sector de oficinas, por lo tanto, se debe realizar las siguientes inversiones en infraestructura.

Ítem	Cantidad	Precio	Total
Baños	4	\$75.000	\$300.000
Áreas de trabajo	9	\$30.000	\$270.000
Comedor	1	\$85.000	\$85.000
Oficina médica	1	\$70.000	\$70.000
Oficinas	4	\$70.000	\$280.000
Cocina	1	\$100.000	\$100.000
Vestuarios	2	\$100.000	\$200.000
Deposito final	1	\$150.000	\$150.000
Almacén	1	\$100.000	\$100.000
Hall	1	\$85.000	\$85.000
Racks	3	\$350.000	\$1.050.000
TOTAL			\$2.690.000

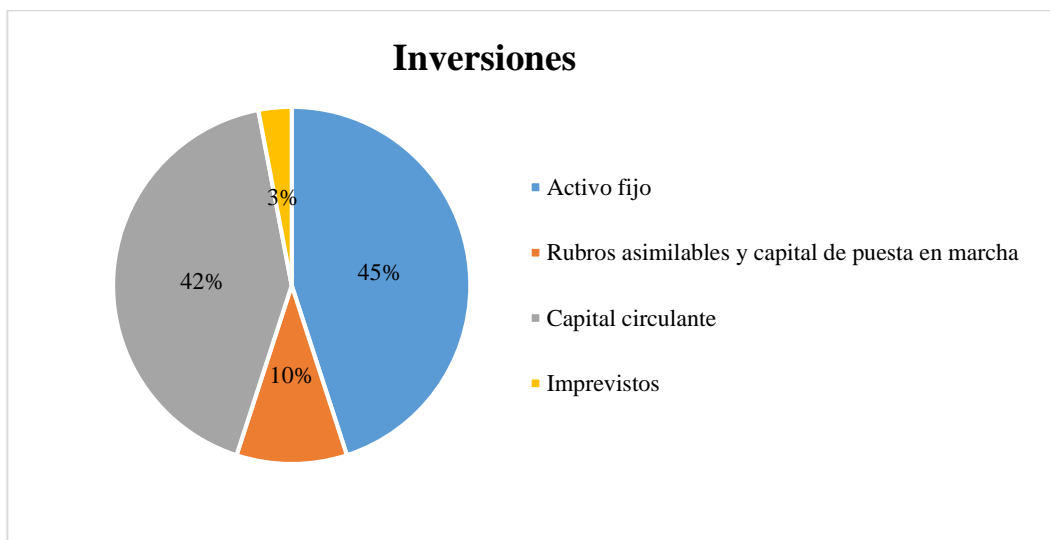
Instalaciones y construcciones complementarias

El edificio no cuenta con servicios de agua, electricidad, gas, fibra óptica para internet por lo tanto es necesario realizar inversiones en instalaciones y construcciones complementarias. Como así también para generar ventilación forzada es necesario adquirir e instalar 10 extractores eólicos

Ítem	Precio
Instalación de electricidad	\$150.000
Instalación de agua	\$200.000
Instalación de gas	\$230.000
Instalación de fibra óptica	\$70.000
Adquisición e instalación de 10 extractores eólicos	\$75.000
TOTAL	\$725.000

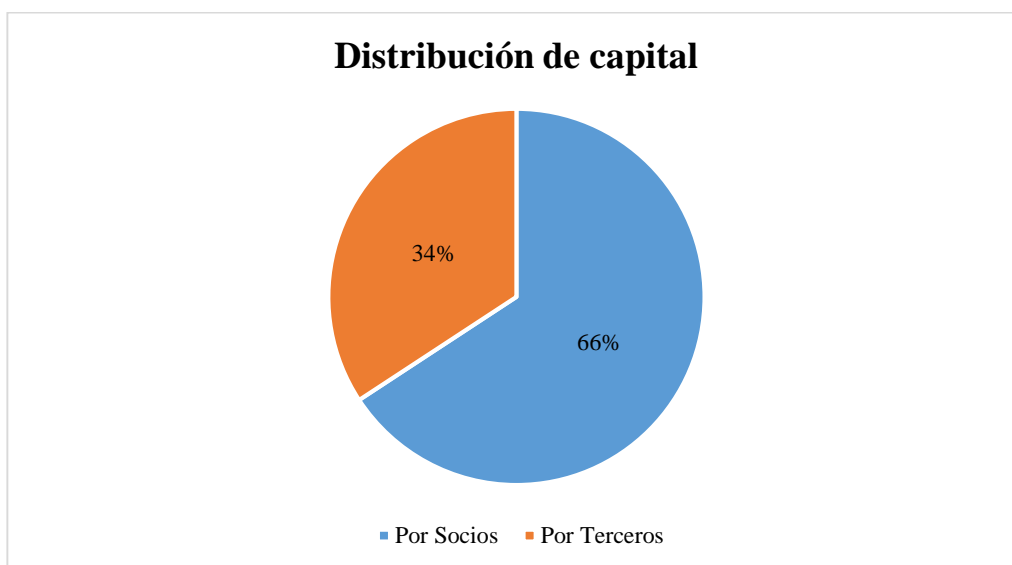
Inversión necesaria


Inversiones Necesarias	Monto	% del Total
1 - Inversiones en Activo Fijo		
1.1 Edificio	\$ 2.690.000	15,35%
1.2 Instalaciones y construcciones complementarias	\$ 725.000	4,14%
1.3 Máquinas, equipos y repuestos	\$ 846.508	4,83%
1.4 Montaje	\$ 25.395	0,14%
1.5 Rodados y equipos auxiliares	\$ 3.273.601	18,68%
1.6 Muebles y útiles	\$ 71.500	0,41%
1.7 Equipos de Computación	\$ 61.500	0,35%
1.8 Equipos de protección personal	\$ 236.595	1,35%
1.9 Elementos de seguridad	\$ 19.800	0,11%
1 - Subtotal Inversiones en Activo Fijo:	\$ 7.949.899	45,36%
2 - Rubros Asimilables		
2.1 Investigaciones y estudios	\$ 50.000	0,29%
2.2 Organización de la Empresa	\$ 72.500	0,41%
Capital de Puesta en Marcha		
2.3 Capital de Instalación	\$ 0	0,00%
2.4 Capital de Puesta en régimen	\$ 1.654.190	9,44%
2 - Subtotal de Rubros Asimilables y Capital de Puesta en Marcha	\$ 1.776.689,63	10,14%
3 - Inversiones en Activo de Trabajo o Capital Circulante		
3.1 Productos en Proceso	\$ 0	0,00%
3.2 Existencias de Materias Primas, Materiales y Combustibles	\$ 1.527.845	8,72%
3.3 Existencias de Productos Terminados	\$ 1.364.427	7,79%
3.4 Créditos a Compradores	\$ 4.396.867	25,09%
3 - Subtotal de Activo de Trabajo o Capital Circulante	\$ 7.289.139	41,59%
4 - Pasivo corriente		
4.1 Cuentas a pagar	0	0,00%
4.2 Impuestos a pagar	0	0,00%
4.3 Gastos a pagar	0	0,00%
4 - Subtotal de pasivo corriente	0	0,00%
Subtotal (1+2+3+4):	\$ 17.015.728	97%
Imprevistos (3%):	\$ 510.472	3%
Capital Total Necesario:	\$ 17.526.200	100%



La empresa ha decidido que los socios aportarán un 65,77% del capital necesario los cuales serán destinados a cubrir las inversiones en activo fijo. En cambio, el capital a financiar será destinado al capital circulante y la puesta en marcha.

Capital Aportado	Monto	% del Total
Por Socios	\$ 11.526.200	65,77%
Por Terceros	\$ 6.000.000	34,23%



	Proyecto Final	Etapas: Conclusiones – Informe Final	N°: 17
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7
	Fecha de Presentación: 22/11/2019		

Cuadro de fuentes y de uso

Fuentes	Moneda [\$]	Usos	Moneda [\$]
Capital Propio	\$ 11.526.200,00		
		1.1 Edificio	\$ 2.690.000,00
		1.2 Instalaciones y construcciones compl.	\$ 725.000,00
		1.3 Máquinas, equipos y repuestos	\$ 846.508,00
		1.4 Montaje	\$ 25.395,00
		1.5 Rodados y equipos auxiliares	\$ 3.273.601,00
		1.6 Muebles y útiles	\$ 71.500,00
		1.7 Equipos de Computación	\$ 61.500,00
		1.8 Equipos de protección personal	\$ 236.595,00
		1.9 Elementos de seguridad	\$ 19.800,00
		2.1 Investigaciones y estudios	\$ 50.000,00
		2.2 Organización de la Empresa	\$ 72.500,00
		2.4 Capital de Puesta en régimen	\$ 1.654.190,00
		3.4 Créditos a Compradores	\$ 1.799.611,00
Créditos			
Banco Nación	\$ 6.000.000,00		
		3.2 Existencias de MM.PP., Materiales y Comb.	\$ 1.527.845
		3.3 Existencias de Productos Terminados	\$ 1.364.427
		3.4 Créditos a Compradores	\$ 2.597.256
		Imprevistos (3%)	\$ 510.472
Total Fuentes	\$ 17.526.200,00		\$ 17.526.200,00

Rentabilidad y recupero de la inversión

- *Tasa de Corte Aplicable = Costo del Capital + Riesgo*
- Costo del Capital¹³ = 0,5009 = 50,09%
- Riesgo¹⁴ = 0,10 = 10%

$$Tasa\ de\ Corte\ Aplicable = 0,5009 + 0,10 = 0,6009$$

<i>Tasa de Corte = 60,09%</i>

¹³ En el costo del capital se encuentra contemplada la inflación

¹⁴ Al tratarse de un proyecto con incertidumbre alta

Calculo Valor Actual Neto:

- Datos:
 - Inversión (I_0) = \$17.526.200
 - Utilidad Neta₁ (F_1) = \$18.253.712,82
 - Utilidad Neta₂ (F_2) = \$24.583.851,22
 - Utilidad Neta₃ (F_3) = \$29.780.407,75
 - Utilidad Neta₄ (F_4) = \$34.835.600,34
 - Utilidad Neta₅ (F_5) = \$37.518.690,76
 - Tasa de Corte (i) = 60,09%
 - Período = 5 años

$$VAN = I_0 + \frac{F_1}{(1+i)} + \frac{F_2}{(1+i)^2} + \frac{F_3}{(1+i)^3} + \frac{F_4}{(1+i)^4} + \frac{F_5}{(1+i)^5}$$

$$VAN = -\$17.526.200 + \frac{\$18.253.712,82}{(1+0,6009)} + \frac{\$24.583.851,22}{(1+0,6009)^2} + \frac{\$29.780.407,75}{(1+0,6009)^3} + \frac{\$34.835.600,34}{(1+0,6009)^4} + \frac{\$37.518.690,76}{(1+0,6009)^5}$$

$VAN = \\$12.241.953,84$
--

Este valor nos indica que la ganancia de los próximos 5 años será equivalente a más de doce millones de pesos al presente.

Tasa Interna de Retorno

La TIR nos da una medida relativa de la rentabilidad, suponiendo un $VAN = 0$, nos permitirá establecer hasta qué punto es rentable nuestro proyecto:

$$VAN = I_0 + \frac{F_1}{(1+TIR)} + \frac{F_2}{(1+TIR)^2} + \frac{F_3}{(1+TIR)^3} + \frac{F_4}{(1+TIR)^4} + \frac{F_5}{(1+TIR)^5}$$

$$0 = -\$17.526.200 + \frac{\$18.253.712,82}{(1+TIR)} + \frac{\$24.583.851,22}{(1+TIR)^2} + \frac{\$29.780.407,75}{(1+TIR)^3} + \frac{\$34.835.600,34}{(1+TIR)^4} + \frac{\$37.518.690,76}{(1+TIR)^5}$$

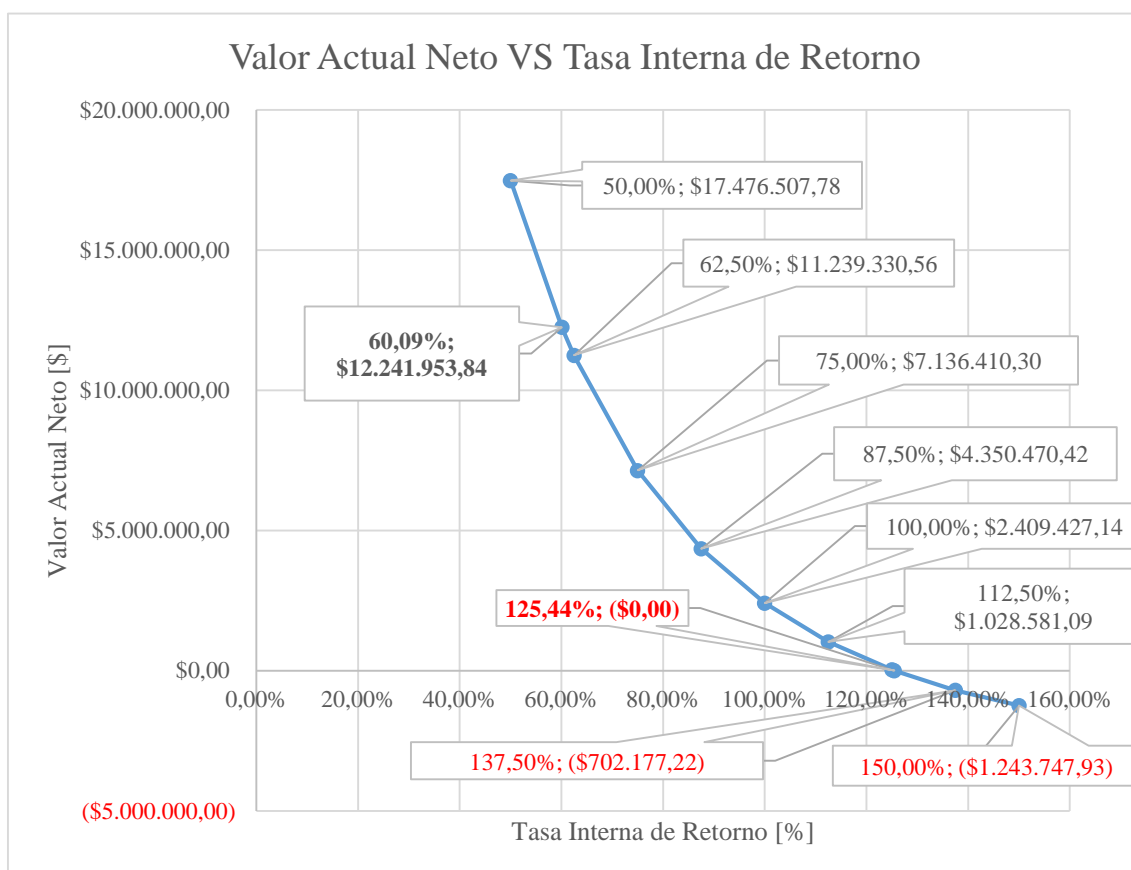
$TIR = 125,44\%$

Según dicho porcentaje, tenemos un margen de alrededor de un 65% para aumentar nuestra tasa de corte y aun así obtengamos un resultado favorable para realizar la inversión.

Gráfico VAN vs TIR

- Datos:

TIR	VAN
50,00%	\$ 17.476.507,78
60,09%	\$ 12.241.953,84
62,50%	\$ 11.239.330,56
75,00%	\$ 7.136.410,30
87,50%	\$ 4.350.470,42
100,00%	\$ 2.409.427,14
112,50%	\$ 1.028.581,09
125,00%	\$ 29.759,78
125,44%	-\$ 0,00
137,50%	-\$ 702.177,22
150,00%	-\$ 1.243.747,93



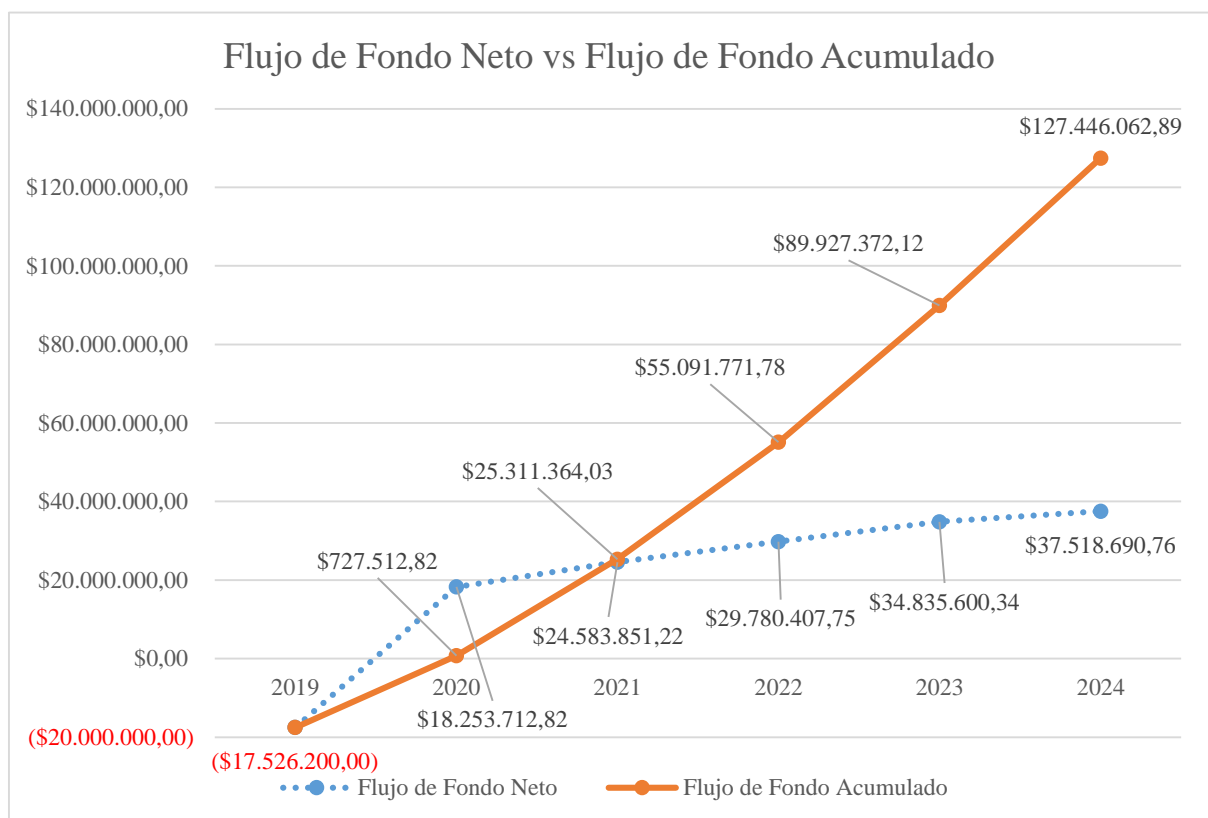
Podemos observar la variación del VAN respecto de la TIR, no se tomaron valores más bajos de tasas ya que no sería representativo de la tasa de corte.

Período de recuero

Nos permitirá obtener una fecha estimada de cuándo recuperaremos la inversión realizada para el proyecto:

Cuadro anual

Período	Flujo de Fondo Neto	Flujo de Fondo Acumulado
2019	-\$ 17.526.200,00	-\$ 17.526.200,00
2020	\$ 18.253.712,82	\$ 727.512,82
2021	\$ 24.583.851,22	\$ 25.311.364,03
2022	\$ 29.780.407,75	\$ 55.091.771,78
2023	\$ 34.835.600,34	\$ 89.927.372,12
2024	\$ 37.518.690,76	\$ 127.446.062,89



Cálculo en detalle

Para deducir el período exacto que debe transcurrir el proyecto para saldar la inversión, dividiremos el flujo fondo neto por los 12 meses del período 2020, dándonos un valor de flujo mensual equivalente a \$ 1.521.142,73.

Período	Flujo de Fondo Neto	Flujo de Fondo Acumulado
2019	-\$ 17.526.200,00	-\$ 17.526.200,00
Enero	\$ 1.521.142,73	-\$ 16.005.057,27
Febrero	\$ 1.521.142,73	-\$ 14.483.914,53
Marzo	\$ 1.521.142,73	-\$ 12.962.771,80
Abril	\$ 1.521.142,73	-\$ 11.441.629,06
Mayo	\$ 1.521.142,73	-\$ 9.920.486,33
Junio	\$ 1.521.142,73	-\$ 8.399.343,59
Julio	\$ 1.521.142,73	-\$ 6.878.200,86
Agosto	\$ 1.521.142,73	-\$ 5.357.058,12
Septiembre	\$ 1.521.142,73	-\$ 3.835.915,39
Octubre	\$ 1.521.142,73	-\$ 2.314.772,65
Noviembre	\$ 1.521.142,73	-\$ 793.629,92
Diciembre	\$ 1.521.142,73	\$ 727.512,82

Obtenemos así el recupero para el mes de septiembre del 2020. Siendo más exactos, podría establecerse un flujo diario de \$ 50.704,76 y teniendo en cuenta que sólo restarían \$ 793.629,92, se puede considerar que para el 16 de diciembre de 2020 habremos recuperado completamente lo invertido.

Calculo de ganancia en plazo fijo

La fórmula para calcular la ganancia en plazo fijo es:

$$Ganancia = Monto \times (tasa \ de \ interes \times \frac{plazo}{365 \ dias}) \quad (1)$$

Donde Monto (Capital total invertido) = \$ **17.526.200**

Tasa de interés del Banco nación = 42,00 %¹⁵


Plazo = años = 1825 días

Reemplazando en la formula tenemos:


$$Ganancia = \$17.526.200 \times (0,42 \times \frac{1825 \ dias}{365 \ dias})$$

$$Ganancia = \$17.526.200 \times \left(0,42 \times \frac{1825 \ dias}{365 \ dias}\right) = \$36.805.020$$

¹⁵ Fecha de consulta: 27/11/2019

	Proyecto Final	Etapas: Conclusiones – Informe Final	N°: 17
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7

Si el total de capital se invirtiera en el Banco Nación por medio de un depósito a plazo fijo la ganancia sería de \$36.805.020, por lo tanto, es conveniente invertir en el proyecto La-Vapor ya que la ganancia que presenta este proyecto es mayor (\$127.446.062,89).

	Proyecto Final	Etapas: Conclusiones – Informe Final	N°: 17
	Proyecto: “Sistema de lavado de vajillas”		Grupo N°: 7

Bibliografía

14. Gabriel Baca Urbina (2006). Evaluación de Proyectos
15. Sapag Chain N. (1991). Preparación y Evaluación de Proyectos
16. Cohen E. y Martínez F. (2004). Formación y Evaluación de Proyectos Sociales
17. Angrisani y López (2011). Sistemas de Información Contable