

Estudio de caso Aplicado a la Prevención a través del Diseño (PtD): Manufactura de Cables de Silicona

Dr. Georgi Popov, QEP

Fuente: Georgi Popov Projects

Casos Prácticos

Traducción: Guillermo Araque CRP Ltd.

PRELIMINARY INVESTIGATION / PRIORITIZATION

1 Identify Key Business Objectives and Hazards

Identify Hazards Identify Key Business Objectives

2 Conduct Risk Assessment

Prioritize Hazard Inventory
Select Program Activity to Evaluate
Assess Risk Reduction

3 Align Value Opportunities

Evaluate Influence of Hazards on Key Business Objectives
Plan Value Study

VALUE ASSESSMENT

4 Identify Impacts

Changes in Health Status Changes in Risk Management Process Changes in Business Process

5 Measure Impacts

Resulting Health Impacts Resulting Risk Management Process Impacts Resulting Business Impacts

6 Determine Value

Cost of Program or Activity
Net Savings/ Cost Avoidance New Revenue Other Benefits (Non-Financial)

PORT / PRESENTATION

7 Value Proposition

VALUE

10-01-10

Definición de Estrategia de Valor

“Estrategia o método para crear un
Estudio de caso de Negocios
orientado a Seguridad y Salud
Ocupacional”



¿Qué es un Caso de Negocio?

- Proporciona **Razones Válidas** para iniciar un proyecto
- **Es una Herramienta para la Toma de Decisiones:** proyecta los efectos de la decisión sobre la utilidad
- **Es un Mandato para el desarrollo de cualquier Proyecto**
- **Ofrece una Propuesta Estructurada:** Proporciona las herramientas para lograr un Cambio en la empresa

**Responda a la Pregunta:
¿Cuál es el VALOR para una empresa?**

¿Qué es Valor?

Congreso
Internacional

ARL | sura

La práctica del Cuidado
para la sostenibilidad

2016

***“Precio es lo que
tienes que
pagar....***

***Valor es lo que tu
obtienes.”***

Warren Buffet



Resumen del Valor Empresarial

Congreso
Internacional

ARL | sura

La práctica del Cuidado
para la sostenibilidad

2016

**Beneficios
Financieros**



**Beneficios
No
Financieros**



Valor

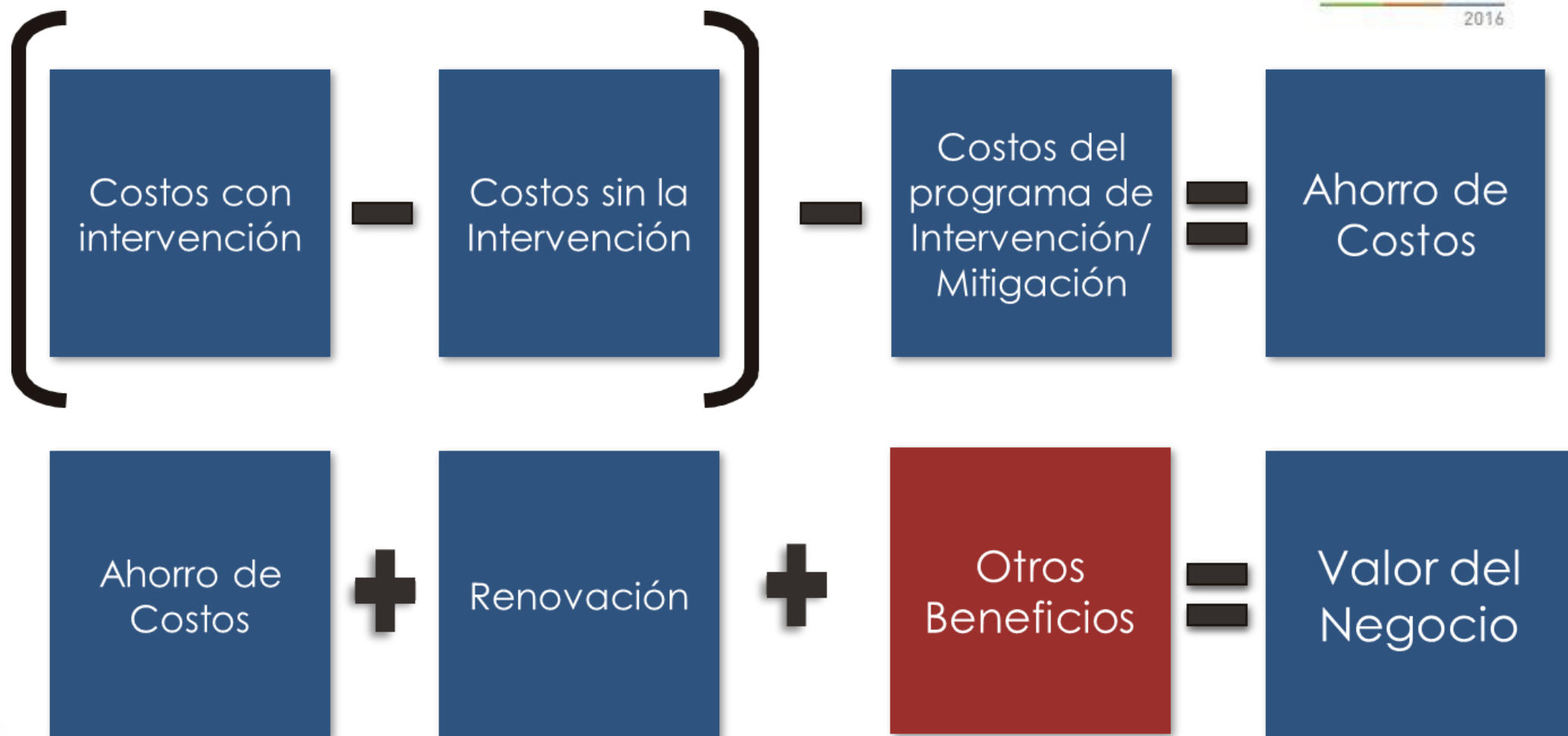
Estructura de Valor en la Empresa

Congreso
Internacional

ARL | sura

La práctica del Cuidado
para la sostenibilidad

2016



Estrategia de Valor V.2.0

Estudio de caso de Negocio

Congreso
Internacional

ARL | sura

La práctica del Cuidado
para la sostenibilidad

2016

Desarrollador de Caso de Negocio

Caso de Negocio Aplicado a Salud y Seguridad Ocupacional

Paso 1.	Describa la condicion actual en materia de Salud y Seguridad Ocupacional	Mostrar/Ocultar Modulos	Descripcion
Paso 2.	Conduzca una Evaluacion de Riesgos	Mostrar/Ocultar Modulos	Descripcion
Paso 3.	Identifique los cambios de la condicion actual en Seguridad y Salud Ocupacion	Mostrar/Ocultar Modulos	Descripcion
Paso 4.	Determine el Valor	Mostrar/Ocultar Modulos	Descripcion
Paso 5.	Desarrolle el reporte de recomendaciones	Mostrar/Ocultar Modulos	Descripcion
<u>Manual de Instrucciones</u>			

Estudio de Caso

Producción de Alambres de Silicona

Congreso
Internacional

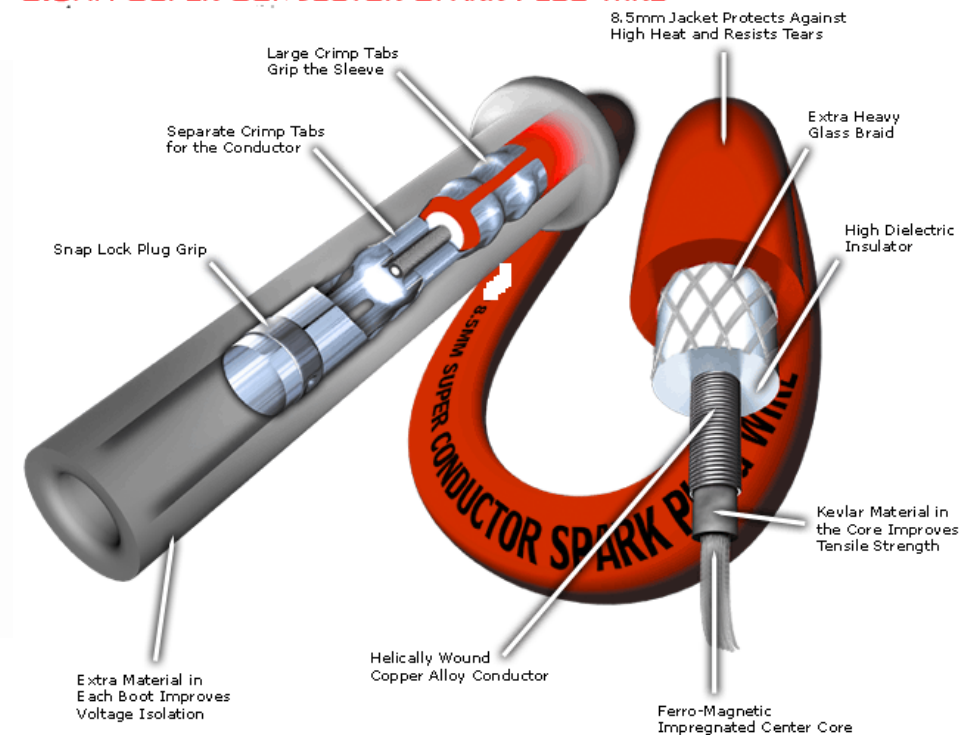
ARL | sura

La práctica del Cuidado
para la sostenibilidad

2016



8.5MM SUPER CONDUCTOR SPARK PLUG WIRE



Identificación del Problema

Congreso
Internacional

ARL | sura

La práctica del Cuidado
para la sostenibilidad

2016

- La producción de cables de silicona involucra una variedad de productos químicos peligrosos, materiales tóxicos y de desecho.
- Requiere Movimientos Repetitivos.
- Desordenes Músculo esqueléticos de Miembros Superiores, Dolor Bajo de Espalda, Síndrome de Túnel de Carpo.
- RRHH ha reportado dificultades en la contratación de nuevo personal.
- Altos índices de rotación de personal.
- Costos importantes en entrenamiento y re-entrenamiento.



Rotación de Personal Antes de Intervención

Congreso
Internacional

ARL | sura

La práctica del Cuidado
para la sostenibilidad

2016

Antes de Intervencion			
Mes	Promedio de Trabajadores	Numero de Trabajadores que Renunciaron Voluntariamente	Tasa de Rotacion de Personal
Enero	100	10	10%
Febrero	90	9	10%
Marzo	95	11	12%
Abril	95	7	7%
Mayo	95	12	13%
Junio	95	15	16%
Julio	95	11	12%
Agosto	95	17	18%
Septiembre	95	10	11%
Octubre	95	12	13%
Noviembre	95	9	9%
Diciembre	95	17	18%
Promedio			12.3%

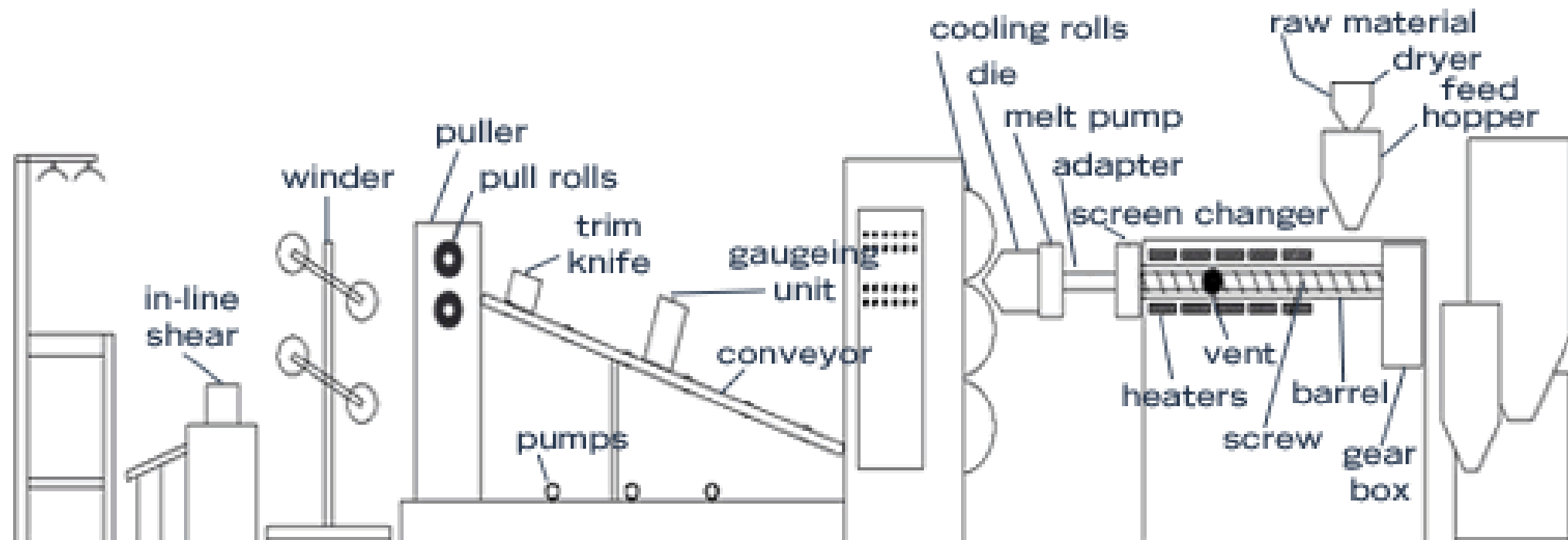
Descripción del Proceso

Extrusión de Alambres de Silicona

Congreso
Internacional

ARL | sura

La práctica del Cuidado



quality
work
station

shear
or
winder

sheet
train

accessories

extruder
unit

off-line
dryer
mixer

Descripción del Proceso

Etapa 1

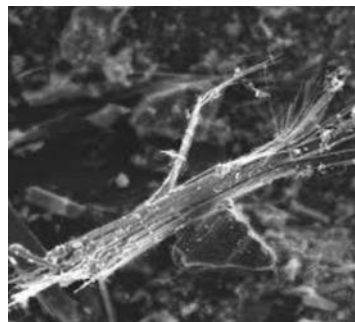
La primera etapa consiste en alimentar la silicona en bruto en la extrusora. Se aplica Talco a la silicona para mejorar el proceso.

Congreso
Internacional

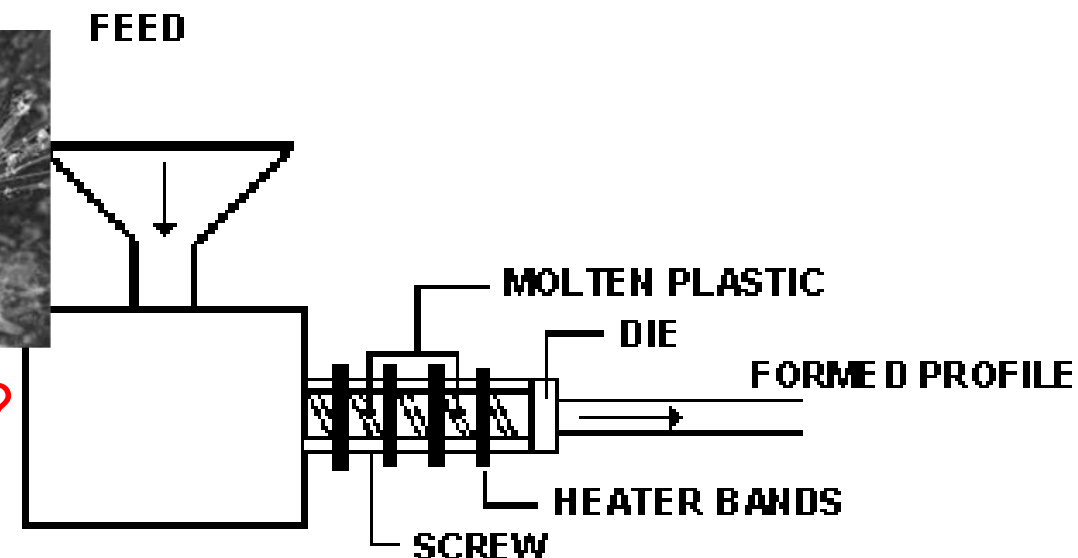
ARL | sura

La práctica del Cuidado
para la sostenibilidad

2016



¿Evaluación de Higiene Industrial?



Descripción del Proceso

Etapa 2

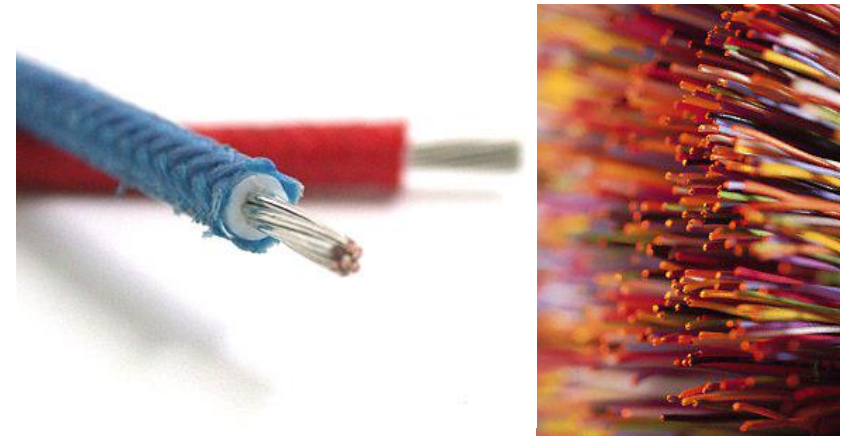
El siguiente paso corresponde a instalar Fibra de Vidrio en el alambre de silicona mediante un equipo modificado de trefilado.

Congreso
Internacional

ARL | sura

La práctica del Cuidado
para la sostenibilidad

2016



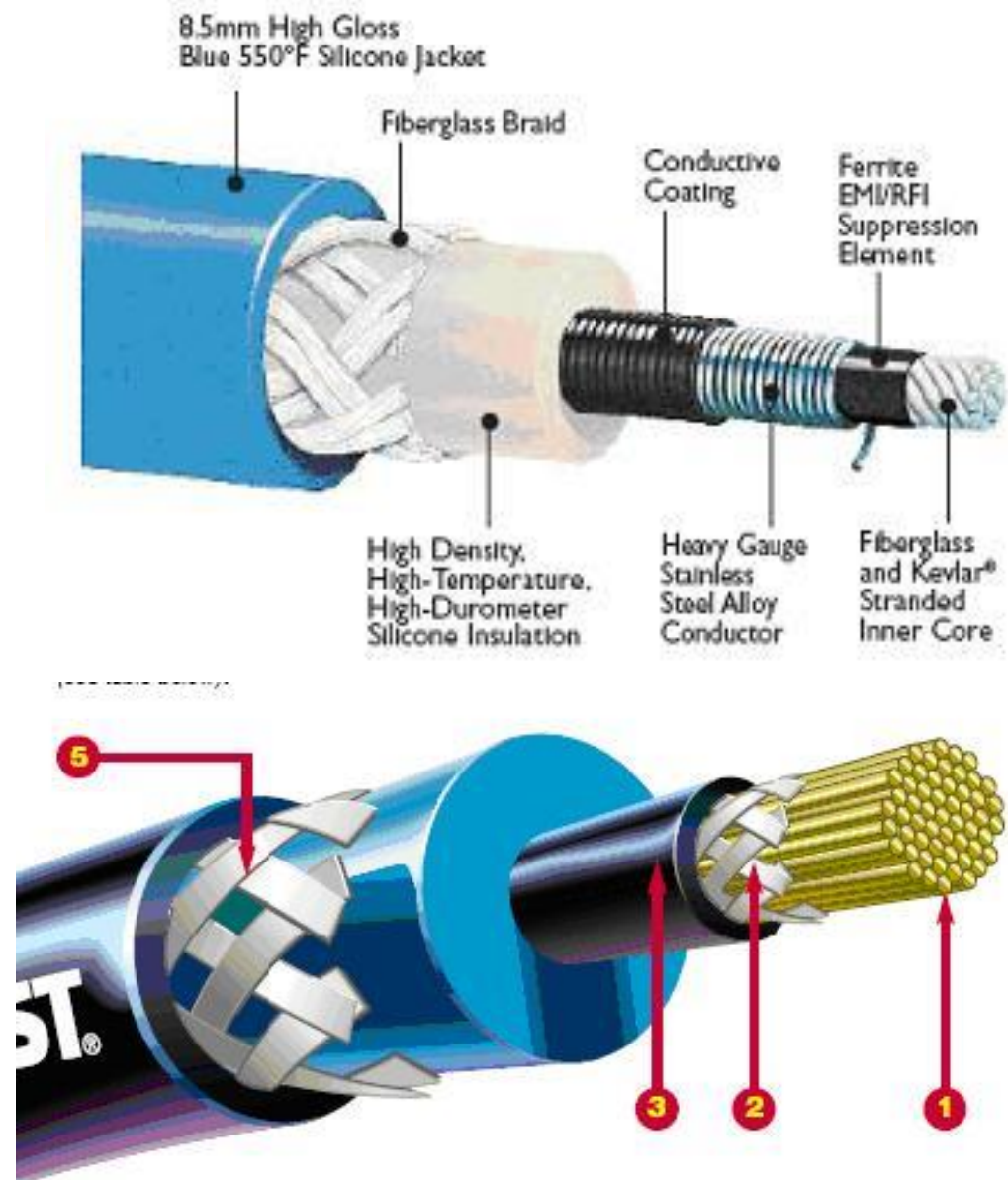
Muestra de
Adherente Base
Aldehídos



Descripción del Proceso

Etapas 3 - 5

- El tercer paso consiste en aplicar otra capa de silicona la cual es calentada hasta los 480°F (248°C) con el fin de acoplarla al cable.
- El mismo equipo de extrusión de silicona del paso 1 es usado.
- El cuarto paso consiste en instalar una segunda capa de refuerzo en fibra de vidrio.
- El mismo equipo modificado del paso 2 es utilizado para trefilar la fibra de vidrio.
- El quinto paso involucra la aplicación de una capa final de silicona y finaliza con un proceso de impresión a 1 tinta del cable.



Descripción del Proceso Ensamble de Bujías

- El paso final incluye el ensamble del cable a Bujías.
- La compañía utiliza Bujías hechas a base de silicona.



Descripción del Proceso Prensado de Cables de Silicona

Congreso
Internacional

ARL | sura

La práctica del Cuidado
para la sostenibilidad

2016

PROCESO MANUAL



Descripción del Proceso Prensado de Cables de Silicona

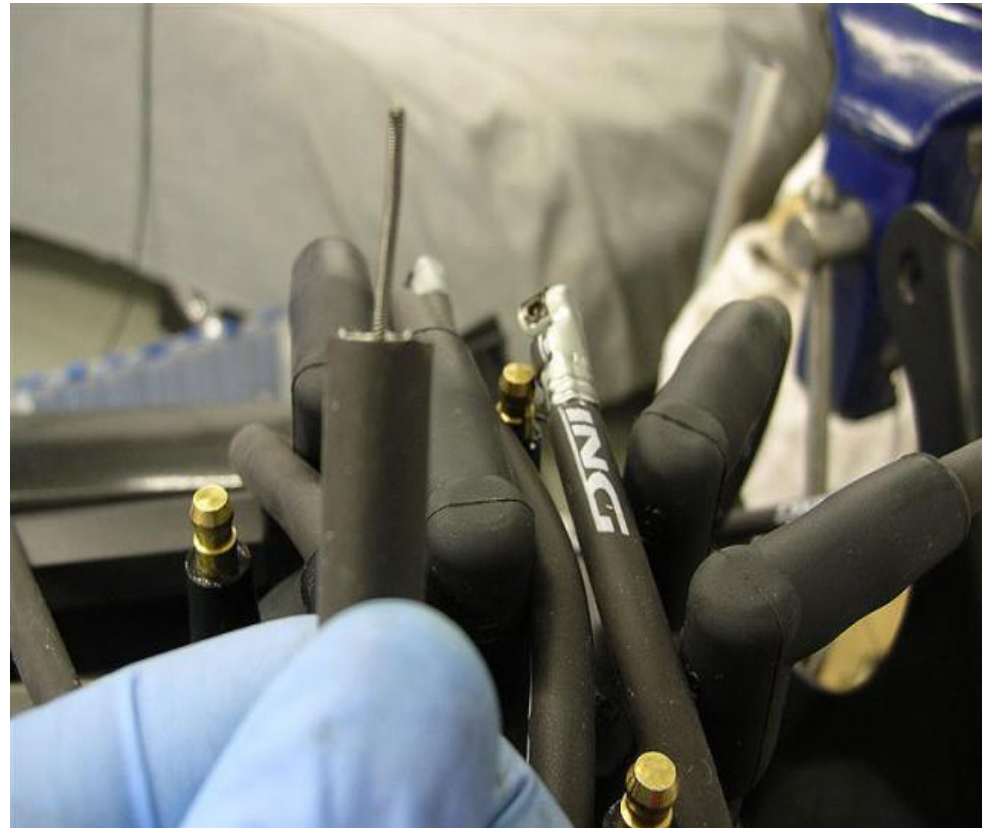
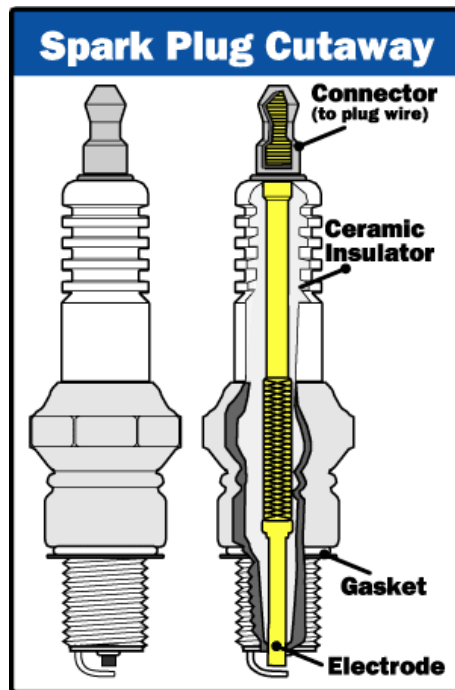
Congreso
Internacional

ARL | sura

La práctica del Cuidado
para la sostenibilidad

2016

Una vez que se retira el aislamiento, se expone el alambre que conducirá la chispa a las bujías.



Descripción del Proceso

Prensado de Cables de Silicona

Los trabajadores prensan el alambre al componente aislado de la Bujía



Descripción del Proceso Prensado de Cables de Silicona

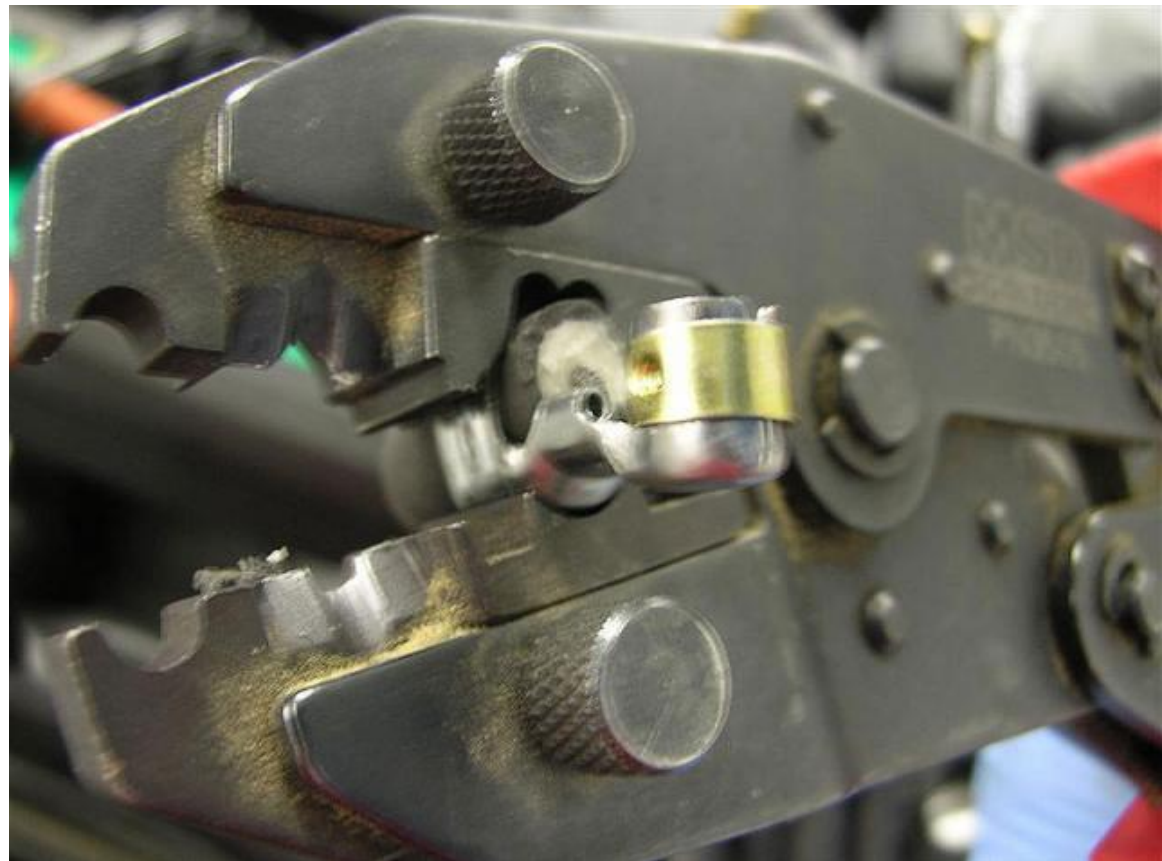
Congreso
Internacional

ARL | sura

La práctica del Cuidado
para la sostenibilidad

2016

Los trabajadores empalman el final del cable con el terminal con una herramienta manual.



Descripción del Proceso Enfundado de Bujías

Congreso
Internacional

ARL | sura

La práctica del Cuidado
para la sostenibilidad

2016

- Operación Manual
- Aplicación de Lubricante
- Pruebas de Calidad



Análisis de Eficiencia del Ciclo del Proyecto

Project Cycle Efficiency 2007

*Compare the amount of Value-Add Time to Total Lead Time

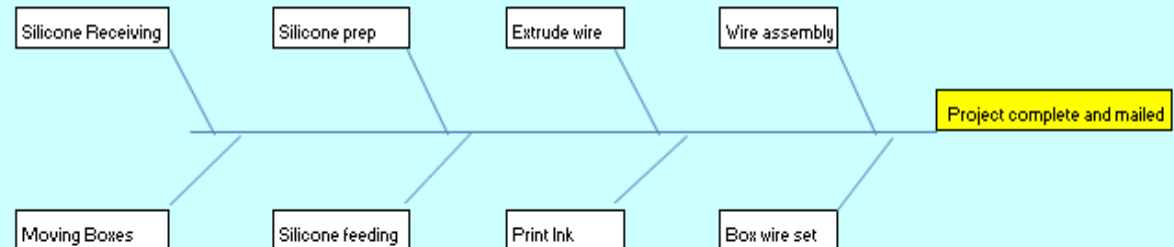
Process Cycle Efficiency (PCE)=Value Add Time (VAT)/Total Lead Time (TLT)

Fishbone diagram

VAT	TLT
$PCE = \frac{\text{Value Add Time (VAT)}}{\text{Total Lead Time (TLT)}}$	

Value Add Time (VAT) =	17
Total Lead Time (TLT) =	121

PCE = 0.1405 14.05%



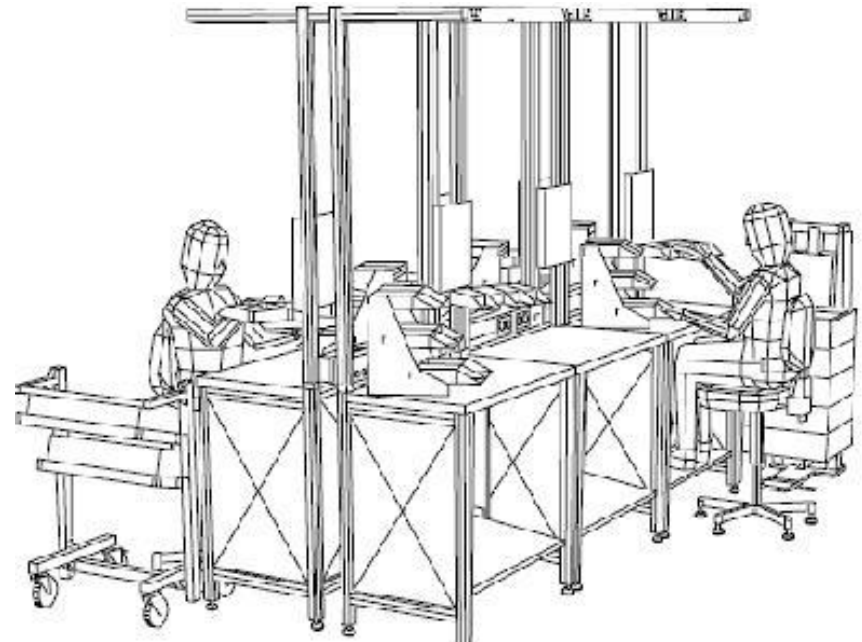
VAT – El trabajo que reconoce un cliente como necesario para generar el deseo de compra de un producto o servicio.

TLT – Tiempo que tarda el proceso desde el inicio hasta el fin.

FYI: Fuente: Wire Lean 2007 tab

Aspectos Ergonómicos

- Son comunes los movimientos repetitivos en la instalación de Bujías.
- Infortunadamente, la naturaleza del proceso requiere un número importante de movimientos repetitivos. Son comunes DME.



Desarrollo del Caso

Nombre del Proyecto	Intervencion PtD - Manufactura de Cables de Silicona
Proyecto de Caso de Negocio	
Fecha	3/21/2016
Preparado por	Georgi Popov, PhD, QEP

Introduzca en el cuadro una descripción detallada del problema actual

Descripcion de la condicion actual
La fabricacion de cables de silicona para Bujias requiere un numero significativamente alto de movimientos repetitivos. Las enfermedades comunes de trabajadores incluyen síndrome de tunel del carpo, dolor bajo de espalda y desordenes musculoesqueleticos. Recursos Humanos ha reportado dificultades en la contratacion de nuevos trabajadores y la compañía ha experimentado altos indices de rotacion de personal.

Introduzca un listado de resultados esperados medibles en caso de solucionar el problema mediante la intervencion PtD

Objetivo	Proyecto PtD	Meta
1	Reducir Daños de Cuello y Hombro	% Reduccion del Riesgo
2	Reducir Daños Bajos de Espalda	% Reduccion del Riesgo
3	Reducir casos de síndrome de tunel del carpo	% Reduccion del Riesgo

Desarrollo del Caso

Nombre del Proyecto	Intervencion PtD - Manufactura de Cables de Silicona
Objetivos Clave SST & del Negocio	
Fecha	3/21/2016
Preparado por	Georgi Popov, PhD, QEP
<p>***Puede omitir este módulo (Módulo 1B) , pero usted no podra completar el modulo de Beneficios no financieros (NFB) Módulo 4E .***</p>	

Objective Number	Objective	Business Unit
1	Éxito Financiero	Fabricacion de Cables
2	Calidad de Productos	Fabricacion de Cables
3	Retencion de trabajadores talentosos	Fabricacion de Cables
4	Excelencia en SST	Fabricacion de Cables
5	Diversificacion de mercados y clientes	Fabricacion de Cables
6	Incrementar cuota de mercado	Fabricacion de Cables

Desarrollo del Caso

Nombre

Fecha

Preparado

G. Popov

Jivan Sara

James Rod

David Osp



OSPINA PRESIDENTE

Desarrollo del Caso

Proyecto	Intervencion PtD - Manufactura de Cables de Silicona						
Evaluacion del Riesgo Antes de Intervencion							
Fecha							
Preparado por							
Solo los principales tres riesgos se utilizaran como base para el estudio de caso, sin embargo usted puede incluir tantos riesgos como considere para futuras evaluaciones							
Nombre del Riesgo	Descripcion del Riesgo	Descripcion de Proceso	Unidad de Negocio/Departamento			Descripcion de Controles Existentes	Jerarquia de Controles PtD
			Nombre	Numero de Trabajadores Expuestos	Numero Anual de Enfermedades/Accidentes		
S&N Inj	Dolores de cuello y hombro	Manufactura de Cables	Produccion	27	1	Ninguno	None
LBI	Dolores de Espalda Baja	Manufactura de Cables	Produccion	27	1	Ninguno	None
CTS	Sindrome de Tunel del Carpo	Manufactura de Cables	Production	27	2	Ninguno	None

Estado Actual

Evaluación del Riesgo de Salud y Seguridad

Proyecto	Intervencion PtD - Manufactura de Cables de Silicona
Evaluacion del Riesgo OHS asociado al Peligro Antes de Intervencion	
Fecha	
Preparado por	

Matriz de Evaluacion de Riesgo (RAM)					
Nombre del Riesgo	S&N Inj	LBI	CTS		
Severidad	3	4	4		
Probabilidad	3	2	3		
Puntuacion Total	9	8	12		

		Probabilidad de Ocurrencia y Valores				
RAM		1	2	3	4	5
Nivel de Severidad y Valores	5	5	10	15	20	25
	4	4	8	12	16	20
	3	3	6	9	12	15
	2	2	4	6	8	10
	1	1	2	3	4	5

ANSI-ASSE Z590.3 2011: Ejemplo de Estandar PtD de Evaluacion de Riesgo Clasificacion y Puntuacion	
Descriptor de Severidad de Exposicion o Incidente	
Catastrofico (5)	Una o mas fatalidades. Perdida total del sistema, derrame quimico con impacto ambiental o en la salud publica.
Critico (4)	Lesión o enfermedad incapacitante, daños materiales considerables y tiempo fuera de servicio , derrame quimico con un impacto temporal ambiental o a la salud pública.
Marginal (3)	Tratamiento médico o trabajo restringido , pérdidas menores en subsistema, derrames químicos que requieren reporte a la autoridad.
Incipiente (2)	Primeros auxilios con tratamiento médico menor o tratamiento médico menor solamente, sin impactos graves a equipos o instalaciones , emisiones químicas que requieren limpieza rutinaria sin
Insignificante (1)	Sin consecuencias con respecto a lesiones o enfermedades , pérdidas o inactividad del sistema, o emisiones químicas al medio ambiente .
Descriptor de Probabilidad de Exposicion o Incidente	
Frecuente(5)	Probable que ocurra varias veces
Probable (4)	Probable que ocurra algunas veces
Ocasional (3)	Puede ocurrir intermitentemente
Casi Nunca (2)	Puede Ocurrir pero casi nunca
Improbable (1)	Se asume que no va a ocurrir
Muy Alto Riesgo: >15 Alto Riesgo: 9 – 14 Moderado Riesgo: 4 – 8 Bajo Riesgo: < 4	

Estado Actual

Evaluación del Riesgo de Empresa

Congreso
Internacional

ARL | sura

La práctica del Cuidado
para la sostenibilidad

2016

Proyecto	Intervencion PtD - Manufactura de Cables de Silicona				
Revision de Impacto en el Negocio Antes de Intervencion					
Fecha					
Preparado por					
Solo los principales tres riesgos de negocio se utilizaran como base para el estudio de caso, sin embargo usted puede incluir tantos riesgos de negocio como considere para futuras evaluaciones					
Nombre del Riesgo	Impacto en el Negocio	Descripcion del Impacto en la Estructura del Negocio	Potencial o Existente Perdida	Descripcion de Controles Actuales	Jerarquia de Mitigacion del Riesgo
S&N Inj LBI CTS	Strategic	Cumplimiento de Objetivos del Negocio	Existing	Ninguna	Reduce
	ORG	Perdida de Personal Relevante para la Organización	Existing	Trabajadores Temporales	Reduce
	ORG	Demora e Interrupcion de Operaciones	Existing	Trabajadores Temporales	Reduce

Nombre del Impacto	Business Impact Description
Legal	El riesgo puede significar una violacion de leyes civiles, ambientales, regulatorias, entre otras que pueden resultar en sanciones.
Operacional (OPS)	Demoras, interrupciones o finalizacion de operaciones de produccion, entregas que puede culminar en reemplazo, reconstruccion, restitution o rediseño de procesos
Organizacional (ORG)	Perdida, daño o eliminacion de activos laborales que puede finalizar en contrataciones, reestructuraciones, rediseño de procesos de capital humano, o impacto en la cultura de seguridad y salud
Fisico	Perdida,daño o destruccion de la propiedad fisica de la empresa que puede culminar en reemplazo de propiedad , planta o equipos.
Estrategico (Strategic)	Interferencia en el cumplimiento de los objetivos del negocio que incluyen todos los efectos financieros y no financieros
Nota:Para Describir los impactos del negocio, asuma que los riesgos y procesos que impacten mas a la estructura de negocio.	

Estado Actual

Evaluación del Riesgo de Empresa

Proyecto	Intervencion PtD - Manufactura de Cables de Silicona
Evaluacion de los Impactos en el Negocio Asociado a Incidentes o Exposicione Antes de Intervencion	
Fecha	
Preparado por	

Matriz de Evaluacion de Riesgo de Negocio (BRAM)					
Nombre del Impacto	Strategic	ORG	ORG		
Consecuencia Potencial	3	4	3		
Probabilidad	4	3	3		
Puntuacion Final	12	12	9		

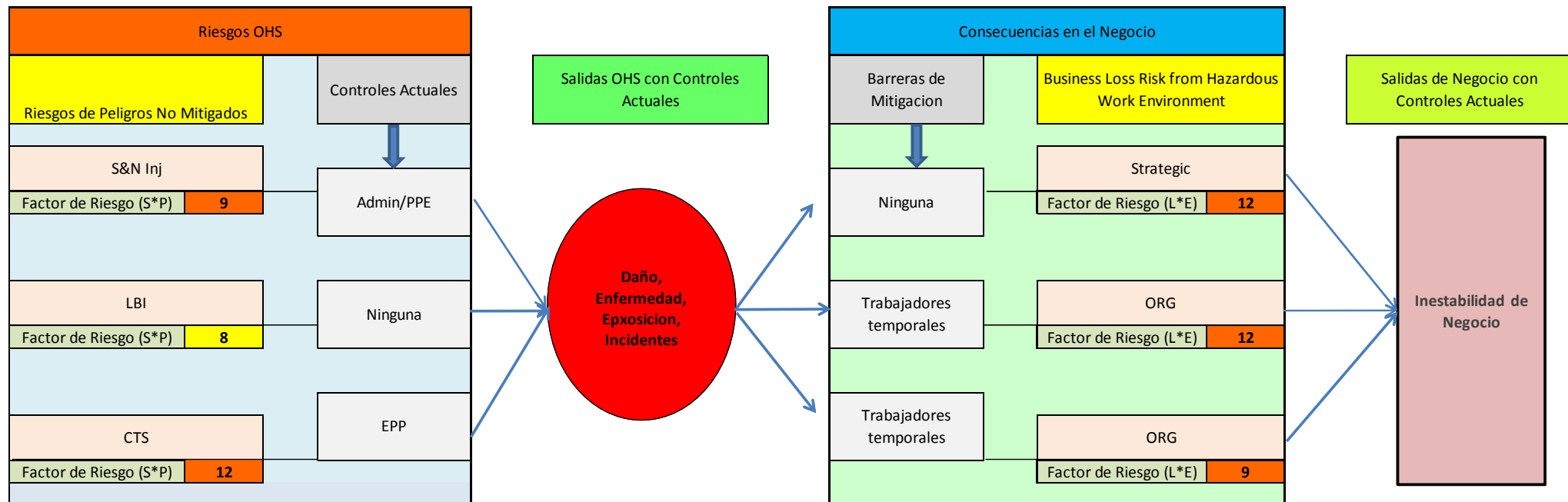
		Probabilidad de Perdida Financiera				
BRAM		1	2	3	4	5
Consecuencia Potencial	5	5	10	15	20	25
	4	4	8	12	16	20
	3	3	6	9	12	15
	2	2	4	6	8	10
	1	1	2	3	4	5

Ejemplo de Impacto al Negocio por Evaluacion de Riesgo Clasificacion y Puntuacion	
Consecuencia de Perdida Financiera	
Severo (5)	Perdidas insostenibles, quiebra, inhabilidad de continuar con el negocio.
Mayor (4)	Perdidas significativas
Moderado (3)	Moderadas Perdidas
Menor (2)	Perdidas Menores
Insignificante (1)	No reviste ninguna perdida
Probabilidad de Perdida Financiera	
Certeza (5)	Alta certeza que ocurra
Probable (4)	Probable que ocurra frecuentemente
Posible (3)	Posible y probable que ocurra en algun momento
Inprobable (2)	Inprobable que ocurra pero puede ocurrir
Raro (1)	Puede Ocurrir pero en casos excepcionales
Muy Alto Riesgo: >15 Alto Riesgo: 9 – 14 Moderado Riesgo: 4 – 8 Bajo Riesgo: < 4	

Estado Actual

Evaluación del Riesgo de Empresa & HSE

Proyecto	Intervencion PtD - Manufactura de Cables de Silicona
Revision de Relaciones Riesgo y Consecuencias antes de Intervencion	
Fecha	
Preparado por	



Implementación de las Jerarquías de Control

Selección de Solucion Aplicando la Jerarquia de Controles

do Por	
--------	--

Soluciones Potenciales / Jerarquia de Controles		Selección de Barreras	Orden	Solucion
Evitar el Riesgo				
	Ingrese la Solucion potencial 1			
	Ingrese la Solucion potencial 2			
Eliminar				
	Sistema Automatizado de Prensado	Multiple Barriers	4	
	Ingrese la Solucion potencial 2			
Sustituir				
	Ingrese la Solucion potencial 1			
	Ingrese la Solucion potencial 2			
Controles de Ingenieria				
	Sistema Semi/Automatico de Prensado	Technological Resources	1	X
	Ingrese la Solucion potencial 2			
Advertencia				
	Ingrese la Solucion potencial 1			
	Ingrese la Solucion potencial 2			
Controles Administrativos				
	Rotacion de Funciones	Internal Staff	2	X
	Ingrese la Solucion potencial 1			
Elementos de Proteccion Personal				
	Soportes Lumbares	Other Barriers	3	
	Ingrese la Solucion potencial 1			

Mas Preferida	ANSI/ASSE Z590.3 2011 PtD Hierarchy of Controls
	Evitar el Riesgo: Prevenir la entrada de peligros en un ambiente d etrabajo seleccionando e incorporando tecnologia apropiada y metodos adecuados de trabajo durante la fase de diseño.
	Eliminacion Eliminar los metodos de trabajo que suponen un riesgo potencial una vez estos han sido identificados.
	Sustitucion: Reducir los riesgos mediante la sustitucion de metodos o materiales menos peligrosos.
	Controles de Ingenieria: Implementacion de controles de ingenieria en los metodos de trabajo riesgosos.
	Advertencia: Proveer sistemas de advertencia.
	Controles Administrativos: Implementar controles administrativos (Organización del Trabajo, Entrenamiento, Turnicidad, Supervision, etc.).
Menos	Elementos de Proteccion Personal: Proveer elementos-equipos de proteccion personal (EPP).

Estado Futuro

Evaluación del Riesgo de Salud y Seguridad

Project Name:	Intervencion PtD - Manufactura de Cables de Silicona							
Evaluacion del Riesgo OHS asociado a peligros despues de Intervencion								
Fecha								
Preparado por								
Solo los principales tres riesgos se utilizaran como base para el estudio de caso, sin embargo usted puede incluir tantos riesgos como considere para futuras evaluaciones								
Nombre del Riesgo	Descripcion del Riesgo	Descripcion de Proceso	Unidad de Negocio/Deartamento				Descripcion de Controles Propuestos	Jerarquia de Controles PtD
			Nombre	Numero de Trabajadores Expuestos	Numero total de enfermedades anuales			
S&N Inj	Dolores de cuello y hombro	Manufactura de Cables	Produccion	10	1		Sistema Semi/Automatico de Prensado	Engineering
LBI	Dolores de Espalda Baja	Manufactura de Cables	Produccion	10	0		Sistema Semi/Automatico de Prensado	Engineering
CTS	Sindrome de Tunel del Carpo	Manufactura de Cables	Produccion	10	1		Sistema Semi/Automatico de Prensado & Rotacion de Puestos de Trabajo	Engineering

Matriz de Evaluacion de Riesgos (RAM)					
Nombre del Riesgo	S&N Inj	LBI	CTS		
Severidad	3	4	4		
Probabilidad	1	1	1		
Puntuacion Total	3	4	4		

RAM		Probabilidad de Ocurrencia y Valores				
Niveles de Severidad & Valores	5	5	10	15	20	25
	4	4	8	12	16	20
	3	3	6	9	12	15
	2	2	4	6	8	10
	1	1	2	3	4	5

ANSI-ASSE Z590.3 2011: Ejemplo de Estandar PtD de Evaluacion de Riesgo Clasificacion y Puntuacion	
Descriptor de Severidad de Exposicion o Incidente	
Catastrofico (5)	Una o mas fatalidades. Perdida total del sistema, derrame quimico con impacto ambiental o en la salud publica.
Critico (4)	Lesión o enfermedad incapacitante, daños materiales considerables y tiempo fuera de servicio , derrame quimico con un impacto temporal ambiental o a la salud pública.
Marginal (3)	Tratamiento médico o trabajo restringido , pérdidas menores en subsistema, derrames químicos que requieren reporte a la autoridad.
Incipiente (2)	Primeros auxilios con tratamiento médico menor o tratamiento médico menor solamente, sin impactos graves a equipos o instalaciones , emisiones químicas que requieren limpieza rutinaria sin reporte.
Insignificante (1)	Sin consecuencias con respecto a lesiones o enfermedades , pérdidas o inactividad del sistema, o emisiones químicas al medio ambiente .
Descriptor de Probabilidad de Exposicion o Incidente	
Frecuente(5)	Probable que ocurra varias veces
Probable (4)	Probable que ocurra algunas veces
Ocasional (3)	Puede ocurrir intermitentemente
Casi Nunca (2)	Puede Ocurrir pero casi nunca
Improbable (1)	Se asume que no va a ocurrir

Muy Alto Riesgo: >15 Alto Riesgo: 9 – 14 Moderado Riesgo: 4 – 8 Bajo Riesgo: < 4

Estado Futuro

Evaluación del Riesgo de Empresa

Congreso
Internacional

ARL | sura

La práctica del Cuidado
para la sostenibilidad

2016

Proyecto	Intervencion PtD - Manufactura de Cables de Silicona
Evaluacion del Impacto en el Negocio despues de Intervencion	
Fecha	
Preparado por	

Matriz de Evaluacion de Riesgo de Impacto en el Negocio (BRAM)					
Nombre del Impacto del Negocio	Strategic	ORG	ORG		
Consecuencia potencial	3	4	3		
Probabilidad	2	1	2		
Puntuacion Total	6	4	6		

BRAM		Probabilidad de Perdida Financiera				
		1	2	3	4	5
Consecuencia Potencial	5	5	10	15	20	25
	4	4	8	12	16	20
	3	3	6	9	12	15
	2	2	4	6	8	10
	1	1	2	3	4	5

Ejemplo de Impacto al Negocio por Evaluacion de Riesgo Clasificacion y Puntuacion	
Consecuencia de Perdida Financiera	
Severo (5)	Perdidas insostenibles, quiebra, inhabilidad de continuar con el negocio.
Mayor (4)	Perdidas significativas
Moderado (3)	Moderadas Perdidas
Menor (2)	Perdidas Menores
Insignificante (1)	No reviste ninguna perdida
Probabilidad de Perdida Financiera	
Certeza (5)	Alta certeza que ocurra
Probable (4)	Probable que ocurra frecuentemente
Posible (3)	Posible y probable que ocurra en algun momento
Inprobable (2)	Inprobable que ocurra pero puede ocurrir
Raro (1)	Puede Ocurrir pero en casos excepcionales
Muy Alto Riesgo: >15 Alto Riesgo: 9-14 Moderado Riesgo: 4-8 Bajo Riesgo: <4	

Estado Futuro

Evaluación del Riesgo de Empresa & HSE

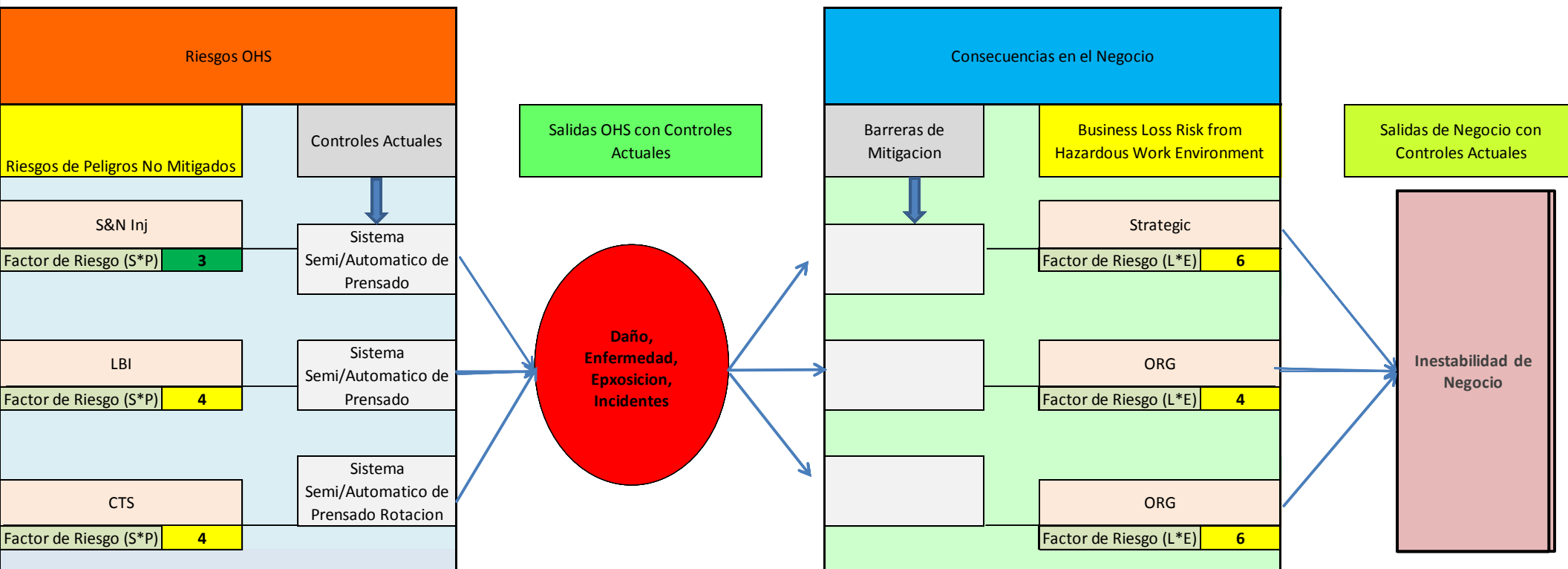
Congreso
Internacional

ARL | sura

La práctica del Cuidado
para la sostenibilidad

2016

Proyecto	Intervencion PtD - Manufactura de Cables de Silicona
Revision de Relaciones Riesgo y Consecuencias despues de Intervencion	
Fecha	
Preparado por	



Reducción del Riesgo

Beneficio no Financiero (BNF or NFB) #1

Congreso
Internacional

ARL | SURA

La práctica del Cuidado
para la sostenibilidad

2016

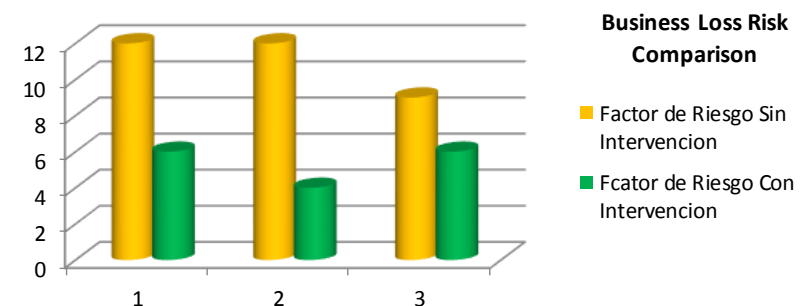
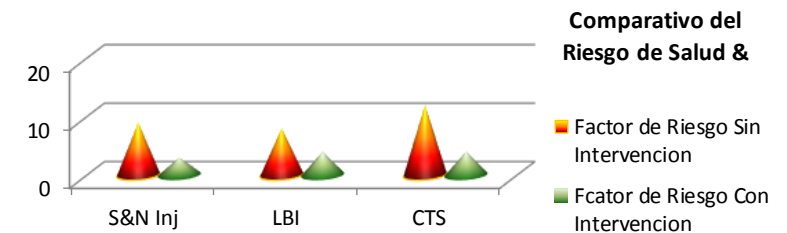
Proyecto	Intervencion PtD - Manufactura de Cables de Silicona
Reduccion del Riesgo (Evaluacion)	
Fecha	
Preparado por	

Reduccion del Riesgo de Salud & Seguridad				
Peligro	Factor de Riesgo Sin Intervencion	Fcator de Riesgo Con Intervencion	%Reduccion de Riesgo	%Riesgo Residual
S&N Inj	9	3	66.67%	33.33%
LBI	8	4	50.00%	50.00%
CTS	12	4	66.67%	33.33%
Total	29	11	62.07%	37.93%

Es aceptable el nivel de riesgo resultante? **Yes**

Reduccion del Riesgo de Negocio				
Perdidas potenciales en el Negocio	Factor de Riesgo Sin Intervencion	Fcator de Riesgo Con Intervencion	%Reduccion de Riesgo	%Riesgo Residual
Strategic	12	6	50.00%	50.00%
ORG	12	4	66.67%	33.33%
ORG	9	6	33.33%	66.67%
Total	33	16	51.52%	48.48%

Es aceptable el nivel de riesgo resultante? **No**



Jerarquía de Controles PtD

Controles Administrativos

- La opción del control administrativo.
- Una posible opción es reasignar las funciones de instalación de bujías en el turno de 7-11 am al departamento de empaque.
- Los trabajadores del departamento de empaque pueden ser entrenados en horas de la tarde sobre la instalación de bujías.
- Costo del entrenamiento - U\$ 1250



Jerarquía de Controles PtD

Sistema Semiautomático de Prensado

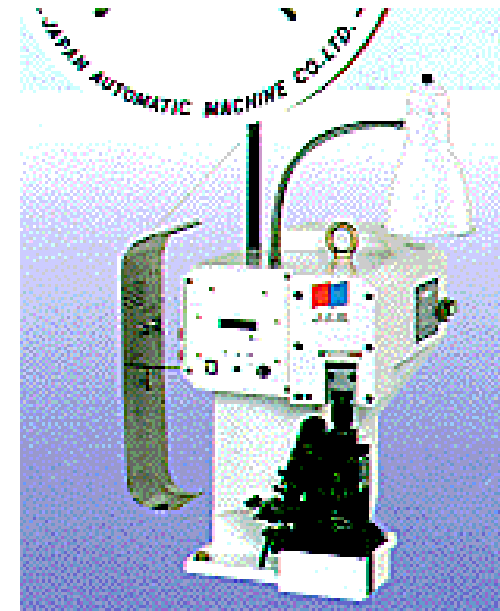
Congreso
Internacional

ARL | sura

La práctica del Cuidado
para la sostenibilidad

2016

- Inversión inicial – U\$17,500 por estación de trabajo.
- Costo de Ingeniería – U\$ 4700 por terminal.
- Servicios Públicos – U\$ 500 por año.
- Mantenimiento – U\$ 500 por año.
- Entrenamiento – U\$ 2500 – 10 trabajadores.
- Mejoramiento de la Productividad.
- Moral del Trabajador.



Jerarquía de Controles PtD

Sistema Automático de Prensado

Congreso
Internacional

ARL | sura

La práctica del Cuidado
para la sostenibilidad

2016

- Inversión Inicial – U\$ 57,500 por estación de trabajo.
- Costo de Ingeniería – U\$ 5100 por terminal.
- Servicios Públicos – U\$ 500 por año.
- Mantenimiento – \$ U650 por año.
- Entrenamiento – \$ U2700 – 10 trabajadores.
- Mejoramiento de la Productividad.
- Moral del Trabajador.



Congreso Internacional
ARL | **sura** 
La práctica del Cuidado
para la sostenibilidad
2016



Análisis de Ingresos & Utilidades

Proyecto	Intervencion PtD - Manufactura de Cables de Silicona
Cambios en Ingresos o Beneficios resultantes de la Implementacion de la Solucion - Año 1	
Fecha	
Preparado por	

Cambios en Ingresos o Beneficios	Numero de productos o servicios vendidos	Precio de venta por productos o servicios	Año 1	Costo por Producto o Servicio	Costo Total	Año 1	
			Nuevos Ingresos			Nueva Utilidad	
Sin Solicion							
	Cables de Silicona	100000	\$17.00	\$1,700,000.00		\$0.00	\$1,700,000.00
	Cables de Silicona			\$0.00		\$0.00	\$0.00
	Cables de Silicona			\$0.00		\$0.00	\$0.00
TOTAL				\$1,700,000.00			\$1,700,000.00
Con Solucion							
	Cables de Silicona	105000	\$17.00	\$1,785,000.00		\$0.00	\$1,785,000.00
	Cables de Silicona			\$0.00		\$0.00	\$0.00
	Cables de Silicona			\$0.00		\$0.00	\$0.00
TOTAL				\$1,785,000.00			\$1,785,000.00
Cambios por Implementacion							
	Cables de Silicona	5000	\$17	\$85,000.00	\$0.00	\$0.00	\$85,000.00
	Cables de Silicona	0	\$0	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
	Cables de Silicona	0	\$0	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
TOTAL				\$85,000.00			\$85,000.00

Flujo de Caja Proyectado

Project Name:	Intervencion PtD - Manufactura de Cables de Silicona
Flujo de Caja Proyectado - Todos los Años	
Fecha	
Preparado Por	

	Año				
	0	1	2	3	4
Egresos de Caja/Costos o Gastos					
Inversion de la Intervencion					
Costos de Solucion Inicial	-81,200.00				
Costos Operacionales de la Solucion		-3,750.00	-3,862.50	-3,978.38	-4,097.73
Costos Totales	-81,200.00	-3,750.00	-3,862.50	-3,978.38	-4,097.73
Ingresos de Caja/Beneficios o Ganancias					
Impactos en Incidentes					
Enfermedad o Discapacidad		\$4,445.00	\$4,578.35	\$4,715.70	\$4,857.17
Otros Incidentes		-\$44,691.78	-\$46,032.53	-\$47,413.51	-\$48,835.91
Operaciones de Gerencia de Riesgos					
Seguridad y Salud		\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Operaciones de Negocio					
Unidad Operacional		\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Otras unidades Operacionales		\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Ingresos o Beneficios					
Nuevos Beneficios		\$85,000.00	\$87,550.00	\$90,176.50	\$92,881.80
Total	\$0.00	\$44,753.22	\$46,095.82	\$47,478.69	\$48,903.05
Tasa de Inflacion/Descuento	0.03	1.03			

Análisis Financiero

Proyecto	Intervencion PtD - Manufactura de Cables de Silicona					
Evaluacion Financiera -Todos los Años						
Fecha						
Preparado Por						
	Evaluacion Financiera					
	Year					
	0	1	2	3	4	
	Cash Flows					
	Inversion de la Intervencion	-81,200.00	-3,750.00	-3,862.50	-3,978.38	-4,097.73
	Impactos en Incidentes					
	Enfermedad o Discapacidad		0.00	0.00	0.00	0.00
	Otros Incidentes					
	Operaciones de Gerencia de Riesgos		0.00	0.00	0.00	0.00
	Seguridad y Salud		0.00	0.00	0.00	0.00
	Operaciones de Negocio					
	Unidad Operacional		4,445.00	4,578.35	4,715.70	4,857.17
	Otras unidades Operacionales		-44,691.78	-46,032.53	-47,413.51	-48,835.91
	Ingresos o Beneficios					
Nuevos Beneficios		85,000.00	87,550.00	90,176.50	92,881.80	
Total	-81,200.00	41,003.22	42,233.32	43,500.32	44,805.33	

Resumen de Flujo de Caja					
	0	1	2	3	4
Flujo de Caja Neto	-81,200.00	41,003.22	42,233.32	43,500.32	44,805.33
Flujo de Caja Acumulado	-81,200.00	-40,196.78	2,036.54	45,536.85	90,342.18
Flujo de Caja Descontado	-81,200.00	39,050.69	38,306.86	37,577.21	36,861.45
Tasa de Descuento	0.05				

Financial Metrics					
Valor Presente Neto	\$70,596.21				
Retorno sobre la Inversion Simple	111.26%	ROI Descontada	86.94%		
Tasa Interna de Retorno	37.68%				
Recuperacion de la Inversion (Años)		1.952			

Beneficios No Financieros

Proyecto	Intervencion PtD - Manufactura de Cables de Silicona
Evaluacion de Beneficios No Financieros (NFB)	
Fecha	1/7/2016
Preparado por	Georgi Popov

NFB	Describe como la intervencion contribuye a un Beneficio No Financiero
Reducción del Riesgo	Limitar la exposicion al riesgo
Reputacion Organizacional	Mejoramiento de la reputacion de la compañía por intervenciones en OHS
Productividad de Trabajadores	Disminucion de Enfermedades, retencion de trabajadores y mejoramiento de la moral
Rotacion de Empleados	Eliminacion de uso de EPP

			NFB			
			Reduccion del Riesgo	Reputacion de la Compañía	Productividad de Trabajadores	Sostenimiento de Trabajadores
	Objetivo de Negocio	Numero del NFB que contribuye al cumplimiento	Ingrese con una X el NFB que contribuye al negocio			
1	Éxito Financiero	4	X	X	X	X
2	Calidad de Productos	2	X			X
3	Retencion de trabajadores talentosos	3	X	X		X
4	Excelencia en SST	3	X		X	X
5	Diversificacion de mercados y clientes	2	X	X		
6	Incrementar cuota de mercado	4	X	X	X	X
Numero de Impactos a los Objetivos del Negocio			6	4	3	5

Índice de Rotación – Después de Intervención

Después de la Implementación de la Estrategia			
Promedio de Trabajadores	Número de Trabajadores con retiro voluntario	Índice de Rotación	Cambio de Índice de Rotación
80	3	3.75%	6.30%
78	2	2.56%	7.40%
78	2	2.56%	9.00%
78	2	2.56%	4.80%
78	2	2.56%	10.10%
78	2	2.56%	13.20%
78	2	2.56%	9.00%
78	2	2.56%	15.30%
78	2	2.56%	8.00%
78	2	2.56%	10.10%
78	2	2.56%	6.90%
78	2	2.56%	15.30%
		2.66%	9.62%

NFB Agregado: Análisis de Eficiencia del Ciclo de Proceso – Post Intervención

Congreso
Internacional

ARL | SURA

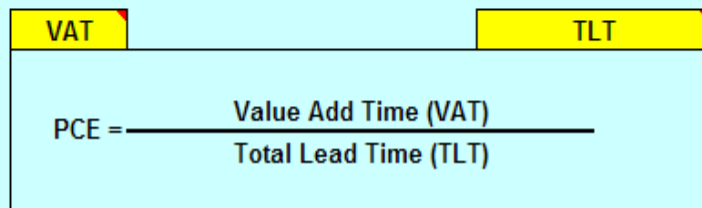
La práctica del Cuidado
para la sostenibilidad

2016

Project Cycle Efficiency

*Compare the amount of Value-Add Time to Total Lead Time

Process Cycle Efficiency (PCE)=Value Add Time (VAT)/Total Lead Time (TLT)

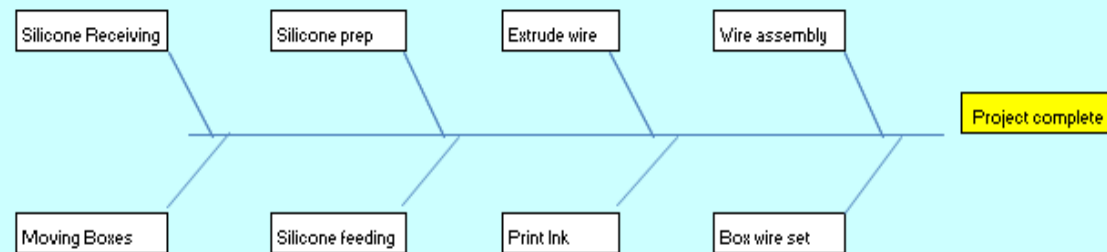


Value Add Time (VAT) =	17
Total Lead Time (TLT) =	37

PCE = 0.4595 45.95%

Current PCE per 100 wire sets

Fishbone diagram



FYI: Fuente: Wire Lean PCM Lean tab

Proyecto	Intervencion PtD - Manufactura de Cables de Silicona
Conversacion de Ascensor en 5 Minutos	
Fecha	1/7/2015
Preparado por	Georgi Popov

Descripcion del Problema

La fabricacion de cables de silicona para Bujias requiere un numero significativamente alto de movimientos repetitivos. Las enfermedades comunes de trabajadores incluyen sindrome de tunel del carpo, dolor bajo de espalda y desordenes musculoesqueleticos. Recursos Humanos ha reportado dificultades en la contratacion de nuevos trabajadores y la compañía ha experimentado altos indices de rotacion de personal.

Descripcion de la Solucion

Sistema semiautomatico de prensado

Metrica Financiera

Valor Presente Neto	\$70,596.21
Tasa Interna de Retorno	37.68%
Retorno sobre la Inversion	111.26%
Tasa de Retorno	1.95
Otros	

Metrica No Financiera

Reduccion del Riesgo OHS	62.07%
Reduccion del Riesgo de Negocio	51.52%
Reputacion de la Compañía	Laintervencion en OHS conduce a una mejor reputacion de la empresa
Eficiencia del Ciclo de Proceso	Menos Enfermedades, Mejoramiento de la moral y rendimiento de trabajadores
Rotacion de Personal	Menos TME que conducen a retencion de los trabajadores

Recomendaciones/Conclusiones

Adquisicion de tres Sistemas semiautomaticos de prensado
Re entrenaamiento de trabajadores en nuevas lineas de prensado

RESULTADOS

- La Gerencia opto por la adquisición de los Sistemas Semiautomáticos de Prensado.
- Los 3 sistemas se adquirieron por \$ 70,100.
- Las medidas administrativas fueron implementadas como medida de corto plazo con resultados insuficientes.
- Reducción de personal de 90 a 47 (reducción en un 20% debido a la coyuntura económica, reducción de personal en un 15% debido a la mejora de la productividad, por otros conceptos 12%).

LAS INTERVENCIONES EN SALUD Y SEGURIDAD NO SON UN GASTO SON UNA INVERSIÓN



Opción 1: Análisis Financiero

Return on Investment (ROI)

$$\text{Simple ROI} = \frac{P_b - P_c}{P_c}$$

Benefits	
Benefit 1:	\$18,249.00
Benefit 2:	\$5,700.00
Benefit 3:	\$1,200.00
Benefit 4:	\$7,000.00
Benefit 5:	\$0.00
Benefit 6:	\$0.00
Benefit 7:	\$0.00
Benefit 8:	\$0.00
Benefit 9:	\$0.00
Benefit 10:	\$0.00
$P_b =$	\$32,149.00

50% Red WMSD
Improved Productivity
Reduced absenteeism
Less loss time

Costs	
Cost 1:	\$52,500.00
Cost 2:	\$500.00
Cost 3:	\$500.00
Cost 4:	\$14,100.00
Cost 5:	\$2,500.00
Cost 6:	\$0.00
Cost 7:	\$0.00
Cost 8:	\$0.00
Cost 9:	\$0.00
Cost 10:	\$0.00
$P_c =$	\$70,100.00

3 SACM
Maintenance
Electrical bill
3x Engineering
Training

•
•

Simple ROI =	-0.541383738	=	-54.14%
--------------	--------------	---	---------

Opción 2: Análisis Financiero

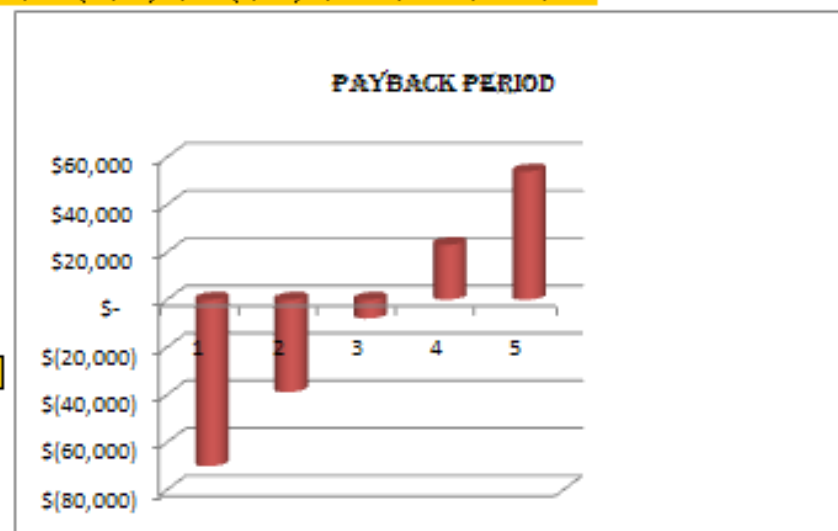
Interest Rate		Year 1	Year 2	Year 3	Year 4	Year 5	Total
7%	Cost						
	3 SACM	70,100	0	0	0	0	70100
	Maint. & Ut	0	1000	1100	1200	1250	4550
	Other		0	0	0	0	0
	Total Costs to Implement	70100	1000	1100	1200	1250	74650
	Benefits						
	50% Red WMSD		\$18,249.00	\$18,249.00	\$18,249.00	\$18,249.00	72996
	Improved Productivity		\$5,700.00	\$5,700.00	\$5,700.00	\$5,700.00	22800
	Reduced absenteeism		\$1,200.00	\$1,200.00	\$1,200.00	\$1,200.00	4800
	Less loss time		\$7,000.00	\$7,000.00	\$7,000.00	\$7,000.00	28000
	Total Benefits	0	32149	32149	32149	32149	128596
	Net Savings	\$ (70,100)	\$ 31,149	\$ 31,049	\$ 30,949	\$ 30,899	\$ 53,946
	Cumulative Net Gain	\$ (70,100)	\$ (38,951)	\$ (7,902)	\$ 23,047	\$ 53,946	

PV(costs)=	\$69,092
PV(savings)=	\$101,771
NPV=	\$32,679

NPV=	\$32,679
Payback=	2.25450095
ROI (net)=	47%

ROI (gross)=	147%
--------------	------

IRR=	28%
------	-----



FYI: Source: MS Excel Financial: Financial tab

Comparativo de Análisis Financiero

Compare Proposals

$i = 0.07$

Year	Proposal 'A'			Proposal 'B'			Proposal 'C'		
	Cash Flow	Comulative Net Cash Flow	Payback Period	Cash Flow	Comulative Net Cash Flow	Payback Period	Cash Flow	Comulative Net Cash Flow	Payback Period
0	-195900	-195900		-70100	-70100		-1250	-1250	
1	48249	-147651		32149	-37951		700	-550	
2	48249	-99402		32149	-5802		700	150	1.785714
3	48249	-51153		32149	26347	2.180472	700	850	
4	48249	-2904		32149	58496		700	1550	
5	48249	45345	4.060188	32149	90645		700	2250	

Full Automatic Terminal

$NPV_A =$	1930.426087
$IRR_A =$	7%
$ROI_A =$	0.99%

Semi-Automatic Crimping Machine Admin

$NPV_B =$	61717.24737
$IRR_B =$	36%
$ROI_B =$	88.04%

$NPV_C =$	1620.138205
$IRR_C =$	48%
$ROI_C =$	129.61%

FYI: MS Excel Ergo Financial Compare proposals