

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA



**PROPUESTA DE UN MODELO DE SISTEMA VIABLE
PARA LA EMPRESA INDEPLAST SAC APLICADO A
LA PREVENCION DE RIESGOS LABORALES**

TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA

JUAN CARLOS MARTINEZ OTOYA

PROMOCIÓN 2006-I

LIMA-PERÚ

2 014

DEDICATORIA

Con toda mi fé, a Dios por ser el creador de todo lo que existe, con muchísimo, amor y cariño a mis padres Juan y Delia, mis hermanos (a), sobrinos (as); a mis suegros, cuñados (as); a mi Maravillosa Esposa Karen Lisbeth, mis tiernos y sorprendentes hijos: mi angelito, Karlos Imanol y mi princesita Vania Angelik; por ese apoyo incondicional en cada momento de mi vida. Un agradecimiento especial a todos los profesionales y personas que formaron parte de mi vida universitaria y profesional.

CONTENIDO

PRÓLOGO	1
CAPÍTULO I	3
INTRODUCCIÓN	3
1.1 OBJETIVO	5
1.2 IMPORTANCIA	5
CAPÍTULO II	7
ANALISIS DE LA SITUACION ACTUAL DE LA EMPRESA	7
2.1 ETIMOLOGIA DEL TERMINO PLASTICO	7
2.2 CLASIFICACION Y PRINCIPALES APLICACIONES	8
2.3 PROCESO PRODUCTIVO - MOLDEO DE PLASTICOS	10
2.3.1 MOLDEO A ALTA PRESION	13
2.3.2 MOLDEO A BAJA PRESION	14
2.3.3 COLADA	15
2.3.4 ESPUMADO	15
2.3.5 CALANDRADO	16
2.4 ANTECEDENTES DE LA EMPRESA	17
2.4.1 MISION	17
2.4.2 VISION	17
2.4.3 POBLACION Y MERCADO	18
2.4.4 NECESIDAD DE MERCADO	18
2.4.5 PROVEEDORES DE MATERIA PRIMA	20
2.4.6 ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA	21
2.4.7 ETAPAS PRINCIPALES DE PRODUCCION	23
2.4.7.1 PROCESO DE EXTRUSION	23
2.4.7.2 PROCESO DE CORTE Y SELLADO	28
2.4.7.3 PROCESO DE IMPRESION	30
2.4.7.4 CONTROL DE CALIDAD	32
2.4.7.5 BODEGA PRODUCTO EN TRANSITO	32

2.4.7.6 BODEGA PRODUCTO FINAL	33
2.4.8 PRODUCTOS	34
2.4.9 CLIENTES	35
CAPÍTULO III	36
PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES - MODELO DE SISTEMA VIABLE	36
3.1 ANTECEDENTES CONCEPTOS BÁSICOS DE SEGURIDAD Y SALUD	36
3.1.1 ANTECEDENTES EN EL MUNDO	36
3.1.2 ANTECEDENTES EN EL PERÚ	38
3.1.3 CONCEPTOS BÁSICOS DE SEGURIDAD Y SALUD	40
3.1.4 DAÑOS DERIVADOS DEL TRABAJO	42
3.1.5 MARCO LEGAL	51
3.2 MODELO DE SISTEMA VIABLE	56
3.2.1 SISTEMAS DEL MODELO DE SISTEMA VIABLE	62
3.2.1.1 FUNCIÓN IMPLEMENTACIÓN	62
3.2.1.2 FUNCIÓN COORDINACIÓN	65
3.2.1.3 FUNCIÓN CONTROL	70
3.2.1.4 FUNCIÓN INTELIGENCIA	77
3.2.1.5 FUNCIÓN POLÍTICA	81
CAPÍTULO IV	86
DISEÑO DE LA PROPUESTA PARA LA EMPRESA INDEPLAST SAC	86
4.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS CINCO SISTEMAS DEL MODELO	86
4.1.1 SISTEMA CINCO	86
4.1.2 SISTEMA CUATRO	86
4.1.3 SISTEMA TRES	87
4.1.4 SISTEMA DOS	88
4.1.5 SISTEMA UNO	88
4.2 NIVELES ESTRUCTURALES DE LA EMPRESA	89
4.3 FACTORES DE RIESGO OCUPACIONALES	91
4.4 ANÁLISIS DEL PANORAMA DE RIESGOS	97
4.5 CUANTIFICACIÓN DEL RIESGO	100
4.6 MATRIZ DE PANORAMA DE RIESGOS	102

CAPÍTULO V	113
EVALUACION DEL IMPACTO DE LA PROPUESTA	113
5.1 COSTOS DE ACCIDENTES	113
5.2 CONSECUENCIAS SOCIOECONOMICAS DE LOS ACCIDENTES	115
5.3 INCIDENCIA DE LOS ACCIDENTES EN LOS COSTOS DE EMPRESA	116
5.4 ELEMENTOS DE LOS COSTOS DE ACCIDENTES	117
5.5 ANALISIS ECONOMICO	125
CONCLUSIONES	136
RECOMENDACIONES	137
BIBLIOGRAFÍA	138
REFERENCIAS PÀGINAS WEB	139
ANEXO A	140

PRÓLOGO

El dinamismo y la complejidad son los principales elementos que caracterizan el mundo actual, como consecuencia, la globalización exige organizaciones sólidamente establecidas, con estructuras funcionales eficientes, que se adecuen a los nuevos paradigmas de los negocios. En tal sentido, es necesario conocer el entorno operativo que determinan sus actividades, así mismo, es imprescindible identificar el flujo de información y el tratamiento que ésta recibe para precisar y gestionar los nuevos requerimientos, con el objeto de optimizar el funcionamiento general de la empresa, haciéndola cada vez más productivas, mediante su adaptación a los lineamiento técnicos, operativos y económicos que impone el contexto en el que se desenvuelve.

En el presente prólogo se describe los contenidos de cada uno de los capítulos que se incluyen en la presente tesis.

El Primer Capítulo es la introducción, en él se presentan rasgos generales del modelo de sistema viable, se detalla el objetivo y su importancia.

En el Segundo Capítulo se muestra el análisis de la situación actual de la empresa, el proceso productivo del plástico, su población y mercado. Además de sus productos y clientes.

En el Tercer Capítulo se especifica los antecedentes y conceptos sobre la seguridad industrial, conjuntamente con el marco legal respecto a seguridad. Además de todo lo que enmarca el modelo de sistema viable de Beer.

En el Cuarto Capítulo se realiza el estudio del diseño de la propuesta, identificando los cinco sistemas del modelo. Además de los niveles estructurales de la empresa, factores de riesgos ocupacionales y su respectiva cuantificación.

En el Quinto Capítulo se presenta la evaluación costo/beneficio para la implementación de la propuesta referida a la prevención de los riesgos laborales, para lo cual se consideran variables cualitativas y cuantitativas relacionadas con la seguridad y salud en la empresa y que actualmente generan costos explícitos e implícitos que se esperan disminuir progresivamente durante los siguientes diez años según el desarrollo de la implementación del proyecto, al final de los cuales se espera lograr el ideal de cero accidentes de trabajo

Así mismo, se presentan las respectivas Conclusiones, Recomendaciones y la Bibliografía utilizada para la elaboración de la presente tesis.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

Una técnica poderosa para diagnosticar los fundamentos operativos en toda empresa, así como proponer y propiciar los principales cambios que se deben gestionar, lo representa el modelado, éste implica una herramienta práctica que provee principios científicos para guiar el rumbo organizacional, revela problemas de liderazgo y control, determina las bases para el diseño de sistemas de información, muestra un conjunto de interrelaciones dinámicas con el medio ambiente y sugiere razones para pronosticar el éxito o fracaso de la empresa.

Una estructura conceptual para el estudio efectivo de estas organizaciones, la ofrece la Teoría General de Sistemas (TGS), propuesta en 1954 por Ludwing Von Bertalanffy (biólogo), Keneth Boulding (economista), Anatol Rapport (biomatemático) y Ralph Gerald (fisiólogo), durante la reunión anual de la Asociación Americana para el Avance de las Ciencias. Esta teoría nació con el propósito de ayudar en el desarrollo de sistemas teóricos aplicables a más de una de las ramas tradicionales del conocimiento, investigar el isomorfismo de los conceptos, leyes y modelos en varios campos, minimizando la duplicidad de esfuerzos teóricos.

Como una importante rama de la TGS se desprende la cibernética, ciencia que estudia las analogías entre el comportamiento humano y el de las máquinas; es dentro de este mundo donde nace, el modelo de sistema viable propuesto por Stafford Beer, el cual representa un desarrollo conceptual concreto basado en la teoría cibernética que pretende considerar los elementos y la forma estructural que debería tener cualquier organización para ser viable, permitiendo de esta forma mediante su aplicación construir las condiciones para su viabilidad, es decir, para conseguir la capacidad de desarrollo, aprendizaje y adaptabilidad en cualquier organización.

El modelo de sistema viable – MSV, propuesto por Stafford Beer, permite el estudio de las organizaciones desde un enfoque que privilegia la autonomía, el autocontrol, el flujo de la información, el monitoreo, la normalización, entre otros aspectos importantes para la gestión de una organización, permitiendo identificar si el sistema es viable.

La supervivencia es una característica de toda organización que le permite subsistir como sistema, para lo cual requiere capacidad de aprendizaje, de adaptabilidad y desarrollo.

Un sistema que presente todas estas cualidades es llamado sistema viable. Stafford Beer diseñó estos modelos, partiendo del sistema más perfecto que existe, el ser humano.

Con el modelo MSV de Stafford Beer se realizó estudios a empresas bajo este enfoque en los años setenta y ochenta del siglo pasado, como el Proyecto Cybersyn en Chile, y actualmente con el desarrollo tecnológico de las TICS y la Automatización Industrial, ha sido relanzado por investigadores del enfoque de sistemas y de la cibernética organizacional, reiniciando actividades con este modelo en proyectos como el proyecto experimental para el sistema nacional ruso de innovación (NIS) del Instituto de Física y Tecnología de Moscú a partir del 2004.

En Perú, tenemos aplicación del MSV en instituciones como Senati, Universidad Pedro Ruiz Gallo, Universidad Nacional del Centro, Empresas Pesqueras como Diamante y Exalmar, Empresa de Transporte Las vegas.

1.1 OBJETIVO

El presente trabajo tiene como objetivo mejorar la administración de los riesgos en la Empresa Indeplast SAC, mediante la implementación de un MSV (Modelo de Sistema Viable) y así disminuir la tasa de accidentes y lesiones.

1.2 IMPORTANCIA

La prevención de accidentes laborales ha seguido la tendencia impuesta en muchos países, de mantener por parte del Estado una estricta vigilancia y control de las medidas de seguridad que las empresas implementen en beneficio de sus trabajadores.

La seguridad industrial a nivel mundial es considerada como un pilar fundamental en el desarrollo de un país, siendo una estrategia de lucha contra la pobreza, sus acciones están dirigidas a la promoción y protección de la salud y prevención de accidentes de trabajo.

Las causas de las fatalidades están relacionadas al control de caídas, seguridad eléctrica, espacios confinados, protección de máquinas, equipos móviles, corte y soldadura, prevención de incendios y explosiones, trabajo con contratistas y etiquetaje, bloqueo y test.

Las empresas cuentan con un instrumento jurídico que establece las normas y lineamientos de las políticas y los órganos y entes que permitan garantizar a los trabajadores y trabajadoras, condiciones de seguridad, salud, higiene y ergonomía en un adecuado ambiente de trabajo.

En efecto este instrumento ha impuesto a los empleadores una serie de obligaciones que permitan en esencia la prevención en cuanto que busca evitar el infortunio laboral.

CAPÍTULO II

ANALISIS DE LA SITUACION ACTUAL DE LA EMPRESA

2.1 ETIMOLOGIA DEL TERMINO PLASTICO

La palabra “Plástico” proviene del idioma griego clásico que significaba “capaz de ser moldeado”; sin embargo, esta definición es solo nominal y se requiere precisiones adicionales para describir en forma clara la gran variedad de materiales que hoy en día así se denominan, se producen y emplean en la industria.

Técnicamente, se define al Plástico; como aquel material formado por largas cadenas macromoléculas que contienen en su estructura principal Carbono e Hidrogeno.

Se obtienen mediante técnicas de química orgánica que se relacionan con los llamados polímeros (del griego, Poli = muchas y meros = partes), las cadenas moleculares con múltiples secuencias de átomos enlazados cuyas propiedades microscópicas hacen posible la fabricación de diferentes materias primas o insumos de origen sintético o natural. El moldeo se efectúa mediante procesos de transformación estructural microscópica aplicando básicamente calor y presión.

Los plásticos son pues parte de la gran familia de los materiales polímeros y de ellos derivan una inmensa gama de productos de uso diario como los adhesivos, recubrimientos y pinturas, solo para citar unos pocos, que resultan indispensables en la vida moderna. La Industria de los Plásticos es inmensa y existe en todos los países del mundo aunque de manera distinta. Su desarrollo es muy dinámico y la innovación permanente es una de sus características más importantes.

2.2 CLASIFICACION Y PRINCIPALES APLICACIONES

La industria de productos plásticos en el Perú se encarga de transformar en productos finales los productos de plástico elaborados por la industria petroquímica de otros países con base en la resina, la cual es un derivado del petróleo. De esta forma, dependiendo del grado de procesamiento de la resina, se obtienen diferentes tipos de plásticos. A su vez, del procesamiento de cada uno de estos últimos se obtienen los productos plásticos finales. Cabe destacar que cada tipo de plástico tiene usos específicos, es decir, sirve para elaborar productos plásticos que comparten propiedades químicas similares.

Entre los principales derivados de la resina se encuentran los siguientes productos plásticos:

- Polietileno: el plástico más popular, utilizado para la fabricación de bolsas plásticas en general
- Poliestireno: es un plástico más duro y también flexible
- Polipropileno: utilizado en la elaboración de sacos para harina de pescado y geomembranas o mantas sintéticas

- P.V.C.: empleado para la fabricación de tubos de construcción y geomembranas
- Plastificantes D.O.P.
- Masterbatch
- Sulfato Tribásico de Plomo
- Resina PET para envases: envases plásticos principalmente para bebidas gaseosas

Estos productos plásticos tienen una amplia diversidad de usos y aplicaciones, entre los cuales destacan, de acuerdo a los sectores demandantes:

- Industrias manufactureras: envolturas, empaquetado, envases PET, telas plásticas (usadas en la elaboración de prendas de vestir, calzado, carteras, carpas y toldos, entre otros)
- Industria pesquera: sacos de polipropileno para harina de pescado
- Actividad minera: geomembranas
- Sector agroindustrial: envases y envolturas, tuberías de PVC para proyectos de riego
- Actividad comercial mayorista y minorista: bolsas y envolturas
- Sector construcción: fabricación de tubos de PVC, pisos vinílicos, planchas fórmicas

2.3 PROCESO PRODUCTIVO – MOLDEO DE LOS PLASTICOS

El término “plástico”, en su significado más general, se aplica a las sustancias de distintas estructuras y naturalezas que carecen de un punto fijo de ebullición y poseen durante un intervalo de temperatura propiedades de elasticidad y flexibilidad que permiten moldearlas y adaptarlas a diferentes formas y aplicaciones.

En sentido restringido, se denota así a ciertos tipos de materiales sintéticos obtenidos mediante fenómenos de polimerización o multiplicación artificial de los átomos de carbono en las largas cadenas moleculares de compuestos orgánicos derivados del petróleo y otras sustancias naturales.

De este modo, los plásticos son materiales poliméricos orgánicos (compuestos por moléculas orgánicas gigantes) que pueden deformarse hasta conseguir una forma deseada por medio de extrusión, moldeo o hilado. Las moléculas pueden ser de origen natural (por ejemplo la celulosa, la cera y el caucho natural) o sintéticas (como el polietileno y el nylon).

Los materiales empleados en la fabricación de plásticos son resinas en forma de bolitas o polvo o en disolución, con los cuales se fabrican los plásticos terminados.

Los plásticos se caracterizan por una relación resistencia/densidad alta, unas propiedades excelentes para el aislamiento térmico y eléctrico y una buena resistencia a los ácidos, álcalis y disolventes. Las enormes moléculas de las que están compuestos pueden ser lineales, ramificadas o entrecruzadas, dependiendo del tipo de plástico. Las moléculas lineales y ramificadas son termoplásticas (se ablandan con el calor), mientras que las entrecruzadas son termoendurecibles (se endurecen con el calor).

El proceso de elaboración de los plásticos y de los productos finales manufacturados a partir de éstos implica cuatro pasos básicos:

- Obtención de las materias primas
- Síntesis del polímero básico
- Composición del polímero como un producto utilizable industrialmente
- Moldeo o deformación del plástico a su forma definitiva

Con relación al segundo y tercer paso, los diferentes procesos de polimerización llevados a cabo tienen como objetivo buscar moléculas sencillas que pudieran enlazarse para crear polímeros y, con ellos, diferentes tipos de material plástico. Por ejemplo, en la década de los años treinta, se descubrió que el gas etileno polimerizaba bajo la acción del calor y la presión, formando un termoplástico al que llamaron polietileno (PE).

Asimismo, al reemplazar en el etileno un átomo de hidrógeno por uno de cloruro se produjo el cloruro de polivinilo (PVC), obteniéndose un plástico duro y resistente al fuego, especialmente adecuado para cañerías de todo tipo. Al agregarles diversos aditivos se logra un material más blando, sustitutivo del caucho, comúnmente usado para ropa impermeable, manteles, cortinas y juguetes.

Un plástico parecido al PVC es el politetrafluoretileno (PTFE), conocido popularmente como teflón y usado para rodillos y sartenes antiadherentes. Otro de los plásticos desarrollados fue el poliestireno (PS), un material muy transparente comúnmente utilizado para vasos y potes. El poliestireno expandido (EPS), una espuma blanca y rígida, es usado básicamente para embalaje y aislante térmico. En la presente década, principalmente en lo que tiene que ver con el envasado en botellas y frascos, se ha desarrollado el uso del tereftalato de polietileno (PET), material que viene desplazando al vidrio y al PVC en el mercado de envases.

Cabe señalar que en el Perú no se llevan a cabo, de manera industrial, los pasos segundo y tercero (que corresponden a la industria petroquímica), sino principalmente el cuarto paso, de moldeo o deformación del plástico para la elaboración de productos finales.

Así, el moldeo de los plásticos consiste en dar las formas y medidas deseadas a un plástico por medio de un molde. El molde es una pieza hueca en la que se vierte el plástico fundido para que adquiera su forma. Para ello los plásticos se introducen a presión en los moldes. En función del tipo de presión, tenemos dos procesos:

2.3.1 MOLDEO A ALTA PRESION

Se realiza mediante máquinas hidráulicas que ejercen la presión suficiente para el moldeo de las piezas. Básicamente existen tres tipos: compresión, inyección y extrusión.

Compresión: en este proceso, el plástico en polvo es calentado y comprimido entre las dos partes de un molde mediante la acción de una prensa hidráulica, ya que la presión requerida en este proceso es muy grande. Este proceso se usa para obtener pequeñas piezas de baquelita, como los mangos aislantes del calor de los recipientes y utensilios de cocina.

Inyección: se introduce el plástico granulado dentro de un cilindro, donde se calienta. En el interior del cilindro hay un tornillo sinfín. Cuando el plástico se reblandece lo suficiente, el tornillo sinfín lo inyecta a alta presión en el interior de un molde de acero para darle forma. El molde y el plástico inyectado se enfrían mediante unos canales interiores por los que circula agua. Por su economía y rapidez, el moldeo por inyección resulta muy indicado para la producción de grandes series de piezas. Por este procedimiento se fabrican palanganas, cubos, carcasas, componentes del automóvil, etc.

Extrusión: Es uno de los métodos más utilizados para procesar resinas termoplásticas, ya que permite obtener piezas de manera continua con formas y dimensiones constantes. El material plástico es empujado por un tornillo sinfín a través de un cilindro que acaba en una boquilla, lo que produce una tira de longitud indefinida. Cambiando la forma de la boquilla se pueden obtener barras de distintos perfiles. También se emplea este procedimiento para la fabricación de tuberías, inyectando aire a presión a través de un orificio en la punta del cabezal. Regulando la presión del aire se pueden conseguir tubos de distintos espesores. Con este método se fabrican múltiples productos, como multifilamentos y filamentos para hacer hilos sintéticos, compuestos para cables, sacos industriales, bolsas para tiendas y supermercados, bolsas de basura, películas para Invernaderos, termoencogibles, láminas para termoformados, termos, puertas para baños.

2.3.2 MOLDEO A BAJA PRESION

Se emplea para dar forma a láminas de plástico mediante la aplicación de calor y presión hasta adaptarlas a un molde. Se emplean, básicamente, dos procedimientos:

El primero consiste en efectuar el vacío absorbiendo el aire que hay entre la lámina y el molde, de manera que ésta se adapte a la forma del molde. Este tipo de moldeo se emplea para la obtención de envases de productos alimenticios en moldes que reproducen la forma de los objetos que han de contener.

El segundo procedimiento consiste en aplicar aire a presión contra la lámina de plástico hasta adaptarla al molde. Este procedimiento se denomina moldeo por soplado, como en la extrusión, aunque se trata de dos técnicas totalmente diferentes. Se emplea para la fabricación de cúpulas, piezas huecas, etc.

Además de los procesos de moldeo a alta y baja presión, existen otros tres procedimientos para moldear los plásticos:

2.3.3 COLADA

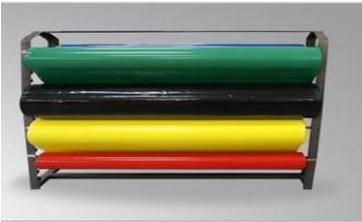
Consiste en el vertido del material plástico en estado líquido dentro de un molde, donde fragua y se solidifica. La colada es útil para fabricar pocas piezas o cuando emplean moldes de materiales baratos de poca duración, como escayola o madera. Debido a su lentitud, este procedimiento no resulta útil para la fabricación de grandes series de piezas.

2.3.4 ESPUMADO

Consiste en introducir aire u otro gas en el interior de la masa de plástico de manera que se formen burbujas permanentes. Por este procedimiento se obtiene la espuma de poliestireno, la espuma de poliuretano (PUR), etc. Con estos materiales se fabrican colchones, aislantes termo-acústicos, esponjas, embalajes, cascos de ciclismo y patinaje, plafones ligeros y otros.

2.3.5 CALANDRADO

Consiste en hacer pasar el material plástico a través de unos rodillos que producen, mediante presión, láminas de plástico flexibles de diferente espesor. Estas láminas se utilizan para fabricar hules, impermeables o planchas de plástico de poco grosor.

PRODUCTOS (USO INDUSTRIAL Y COMERCIAL)	DESCRIPCION
<p style="text-align: center;">MANGAS</p> 	<p>Polietileno de Baja densidad desde 1.25" hasta 80"</p> <p>Polietileno de Alta Densidad desde 1.25" hasta 80"</p> <p>Cristales y colores</p> <p>De regadíos</p> <p>Termoencogibles.</p>
<p style="text-align: center;">LAMINAS</p> 	<p>Polietileno de Baja densidad</p> <p>Polietileno de Alta Densidad</p> <p>Termoencogibles</p> <p>Coextruidas para la pesca y agroindustria.</p> <p>Bilaminados para la industria en BOPP-PET-PP-AL-PA-PE.</p> <p>Trilaminados para la industria en BOPP-PET-PP-AL-PA-PE.</p>
<p style="text-align: center;">BOLSAS</p> 	<p>Termoencogibles</p> <p>Coextruidas para la pesca y agroindustria.</p> <p>Polietileno A/D - B/D - P.P con impresiones en flexografía de 1 a 8 Colores</p> <p>Para almácigos</p> <p>T-shirt, multiuso</p> <p>Desglosables</p> <p>Para basura</p> <p>Para marcianos</p>

Fotograma 2.1 Tipos de productos

2.4 ANTECEDENTES DE LA EMPRESA

La Empresa INDEPLAST S.A.C es una empresa industrial con 10 años de servicio en el mercado industrial dedicado al rubro de Extrusión, Sellado y Flexografía de mangas de polietileno de alta y baja densidad y, además el polipropileno. Los productos que la empresa ofrece al mercado son bolsas y mangas de polietileno, mangas termo contraíbles, impresiones flexográficas en 4, 6 y 8 colores en bolsas de alta y baja densidad y polipropileno, todos los productos son especiales para el agro, la industria y el comercio. Actualmente tiene una producción de 15 toneladas diarias de extrusión de polietileno.

2.4.1 Misión

Brindar soluciones integrales a las necesidades de empaques y/o envolturas flexibles, a través de la comercialización de productos de la mejor calidad y tecnología de punta, lo cual nos permite ser una empresa en la fabricación de bolsas y mangas de Polietileno, Polipropileno, Impresión Flexográfica, Extrusión y Sellado.

2.4.2 Visión

Consolidarse como la empresa líder de plásticos a nivel Nacional e Internacional logrando nuevos niveles de éxito en cada categoría de negocios en los que competimos para beneficios de nuestros clientes, de nuestros trabajadores y de las comunidades en las que operamos, manteniendo la más alta productividad con precios competitivos tanto en el mercado Nacional.

2.4.3 Población y Mercado

La población que demanda mangas de polietileno está compuesta por el 62% de población limeña y el 38% de población de provincias.

Por otro lado la participación relativa de la empresa corresponde al 10% de la población de consumidores. La competencia atiende al 90 % de los consumidores.

Según la fuente de la Sociedad Nacional de Industrias los puntos donde se centralizan los mercados de mangas de polietileno, que luego son distribuidas en todo el país, se encuentran ubicados en el norte en Lambayeque, en el centro en Lima-Callao y en el sur en Arequipa. En la siguiente tabla se muestra el porcentaje de participación de cada zona:

Tabla 2.1 Ubicación de los principales mercados de mangas de polietileno

ZONA	MAYOR CONSUMO	PARTICIPACIÓN. (%)
NORTE	LAMBAYEQUE	10.42
CENTRO	LIMA-CALLAO	80.26
SUR	AREQUIPA	9.32

FUENTE: SOCIEDAD NACIONAL DE INDUSTRIAS

2.4.4 Necesidad del Mercado

En los últimos años, la producción de productos plásticos ha mostrado un ritmo de crecimiento relativamente elevado, impulsando la paulatina recuperación de la demanda interna y por el gradual aumento en el número de aplicaciones y usos del plástico en diferentes sectores económicos de nuestro país.

De igual manera, ha crecido la exportación no tradicional el cual impacta en el rubro del plástico destinado al empaque y transporte de productos. Ello ha generado un incremento de la necesidad de productos plásticos. El crecimiento de la necesidad crece a un ritmo del 6,67 % anual según la estadística llevada por la Sociedad Nacional de Industrias. En la siguiente tabla se muestra la evolución de la necesidad.

Según reportes de la Sociedad Nacional de Industrias, la estructura del consumo nacional del polietileno muestra la siguiente estructura:

- Envases (52.1%)
- Aplicaciones de uso industrial (14.4%)
- Construcción (14%)
- Minería (8%)
- Restante (11.5%), que se reparte entre menaje, agricultura, transporte, espuma, etc.

Teniendo en cuenta estos datos la empresa ha orientado su producción mayoritaria en el rubro de envases obtenidos en base a mangas de polietileno de alta densidad para uso industrial y comercial.

Todas estas comprobaciones permiten asegurar que el riesgo de disminución de la demanda es bajísimo y más bien las perspectivas de su crecimiento son muy sólidas, lo que justifica plenamente la modernización, de todo el sector productor de plástico de nuestro país.

2.4.5 Proveedores de Materia Prima

Actualmente la empresa y todo el sector industrial de los plásticos importa los insumos o materia prima de países como Estados Unidos, Japón, Corea del Sur, China, Arabia Saudita, Venezuela, Chile y Colombia.

Esta situación no es la mejor porque somete toda la industria a los vaivenes del precio internacional de estos insumos, ligado íntimamente al precio del petróleo que, como se sabe, es sujeto a especulación, junto con otros “commodities”, lo que lo somete a fuertes fluctuaciones. Esto hace difícil planificar la producción de las empresas de plásticos.

En el Perú todavía no se ha aprovechado el gas de Camisea para crear industria petroquímica en el Sur lo que nos hubiese independizado del mercado mundial.

Actualmente prevalece la ideología neoliberal que genera el riesgo de la desindustrialización del país que supuestamente debe concentrarse en sus “ventajas comparativas” y dedicarse exclusivamente a la extracción y venta de minerales o gas en bruto.

Esto hace necesario que las medidas para mantenerse industrializado tienen que ser simples y efectivas.

2.4.6 Organigrama de la Empresa

La estructura organizacional se desplaza en forma vertical de arriba hacia abajo, con cinco departamentos que son: el de Producción, Calidad, Administración, Recursos Humanos y Ventas, facilitando así la supervisión pues cada gerente de departamento se encarga de administrar y supervisar al personal a su cargo.

Por otro lado, la planta está conformada por los departamentos de calidad y producción que a su vez se divide en las áreas de extrusión, impresión, corte y empaque. Las actividades que se realizan en estos departamentos se pueden resumir de la siguiente manera:

- Producción: es aquí donde la materia prima, es transformada en el producto final.
- Calidad: éste se encarga de supervisar y revisar el producto final, para determinar si cumple con las normas de calidad establecidas por la empresa.
- Ventas: se encarga de la comercialización del producto final, negociaciones, ubicación de nuevos clientes.
- Recursos Humanos: son los encargados de seleccionar, evaluar, calificar y contratar a las personas idóneas para los puestos de trabajo y todo lo referente a la gestión de recursos humanos.

- Administración: es el área encargada de dar soporte a todo el proceso productivo de la fábrica, dentro de sus funciones principales está el control de bodega de materia prima, suministros, producto en proceso y terminado, negociaciones con proveedores, así como de la supervisión de departamento de contabilidad; también tiene a su cargo la supervisión del personal de limpieza.
- Contabilidad: llevar registro y control de todas las operaciones contables, generar reportes administrativos y financieros para la toma de decisiones gerenciales del negocio.

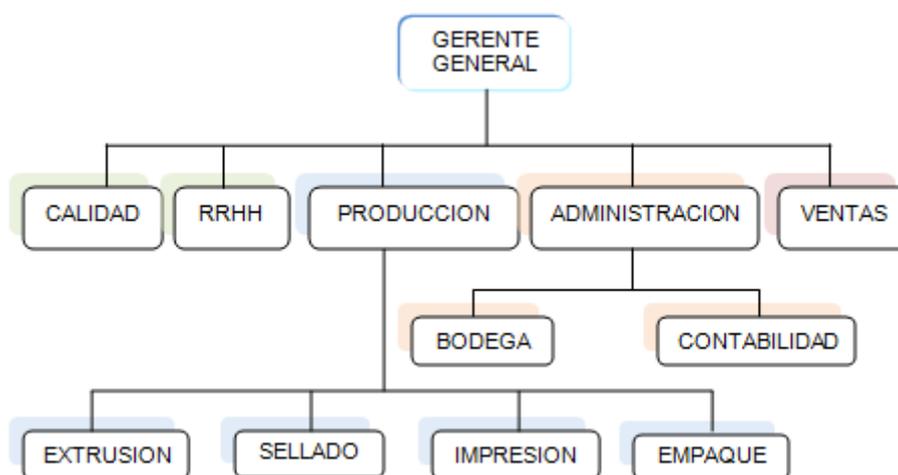


Figura 2.1 Organigrama Indeplast SAC

2.4.7 Etapas Principales de la Producción

El diseño de las áreas de producción está en concordancia con los procesos de manufactura de cada línea productiva.

Cada etapa agrega valor a la precedente conforme a los principios de la producción en cadena simple. Por ello maximizar su valor es de gran importancia durante el proceso productivo.

2.4.7.1 Proceso de Extrusión

Como en todos los sectores, en la industria de los plásticos se planifica la producción en función de las necesidades de los consumidores relativas al producto, precio, calidad y oportunidad.

Una vez que los detalles de los bienes a producir están totalmente definidos conjuntamente con el cliente, el pedido pasa al área de extrusión por ser el primer paso de la cadena de transformación. El personal de extrusión estudia el pedido y programa las cargas de las máquinas extrusoras con los parámetros correspondientes y asignando las labores de control de la producción.

Una vez programada la extrusora, se comprueba la cantidad de elementos y los aditivos que ingresan al mezclado para obtener la materia prima que permita obtener las mangas de polietileno con el color necesario, con la calidad superficial apropiada y con la adecuada resistencia mecánica y térmica.

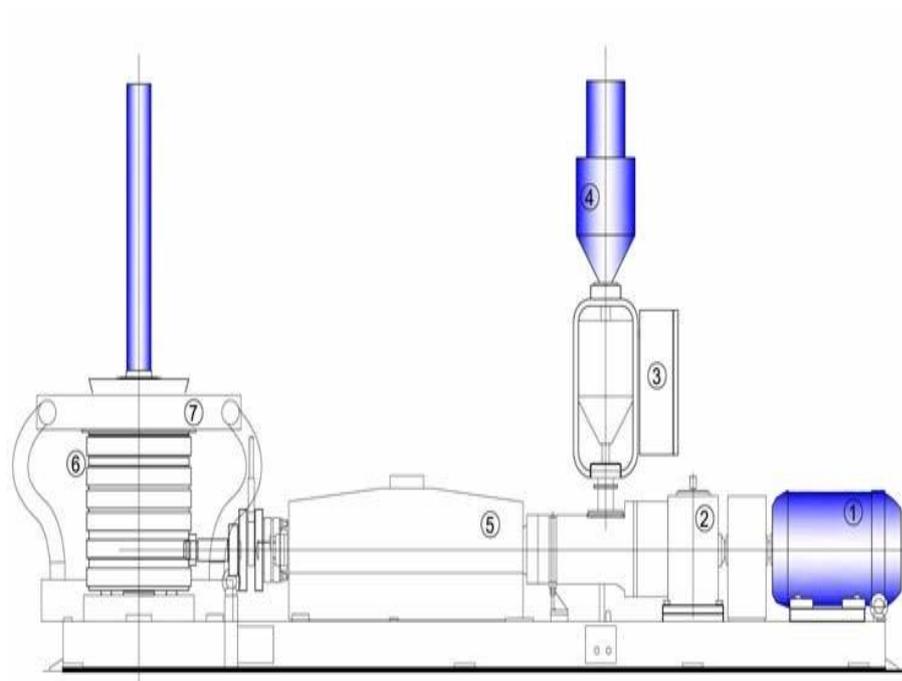
La granza y el pigmento se calientan en el inicio a temperaturas de fusión (110°C para baja densidad y entre 120 y 136°C para alta densidad), para volverlos moldeables. Luego el material sigue calentándose hasta alcanza una temperatura de soplado (210°C), al llegar a la hilera circular.

En esta hilera se moldea el material en forma de tubo, el cual es sometido simultáneamente a un tiraje vertical, partiendo de un proceso de soplado en sentido transversal, creando un auténtico globo de plástico. Mediante una graduación en la temperatura de fusión, el soplado y el tiraje vertical se van conformando las características particulares del producto solicitado en cuanto a galga, diámetro, resistencia mecánica y térmica.

El material fundido que asciende debido a las fuerzas a las que está sometido, se convierte en un globo, que se va enfriando progresivamente hasta alcanzar la temperatura ambiente. Conforme el film se vaya enfriando se va recogiendo en forma de bobina obteniéndose así los rollos de película tubular.

En muchas ocasiones, el film es tratado con descargas eléctricas que oxidan la superficie del plástico y crean poros en el film de modo que la tinta se impregne y fije adecuadamente en el proceso posterior de impresión.

Luego de obtener las bobinas que contienen las mangas de polietileno, unas se comercializarán directamente y otras pasarán al área de flexografía para realizar las impresiones respectivas en la superficie del film y luego pasarlas al área de corte y sellado para obtener bolsas de medidas comerciales. En todos los casos los productos se embalan correctamente para protegerlas de golpes y polvo en el transporte y se preparan para ser entregadas al cliente.



- (1) Motor
- (2) Reductor
- (3) Tablero de control
- (4) Tolva
- (5) Cilindro + husillo
- (6) Cabezal
- (7) Anillo de aire

Figura 2.2 Esquema de Extrusora

En Indeplast se aplica este proceso al:

– **POLIETILENO DE BAJA DENSIDAD (PEBD)**

El PEBD, tiene una densidad en el rango de 0.910 a 0.925 gr/cm³, en función de la estructura molecular del polímero. El PEBD tiene una estructura en su mayor parte amorfa

Es un material translúcido, su punto de fusión varía dependiendo del grado de la resina, tiene una conductividad térmica baja como la mayoría de los materiales termoplásticos.

Es totalmente atóxico impermeable al agua y relativamente poco permeable al vapor de agua y gases, pueden estar en contacto directo con alimentos sin presentar riesgos para los consumidores, cumpliendo con las normas FDA (Food and Drugs Administration).

– **POLIETILENO LINEAL DE BAJA DENSIDAD (PELDB o LLDPE)**

El LLDPE, es un copolímero, por esta razón sus propiedades físicas son alteradas por la longitud del comonomero. Como el polímero presenta moléculas que son esencialmente lineales, son más compactos y ello ocasiona que se obtenga una película menos transparente que con un polímero de baja densidad.

Dentro de las propiedades mecánicas que distinguen al PELBD de los PEAD y PEBD son de mayor resistencia a la tracción, al rasgado y a la perforación o punción.

– **POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (PEAD o HDEP)**

Tiene una densidad en el rango de 0.941 a 0.965 gr/cm³ , presenta un alto grado de cristalinidad, siendo un material opaco y de aspecto ceroso, las propiedades de cristalinidad y mayor densidad se relacionan con las moléculas más empaçadas, ya que casi no existen ramificaciones.

La rigidez, dureza y resistencia a la tensión de los polietilenos se incrementan con la densidad, el PEAD presentan mejores propiedades mecánicas que PEBD y el PELBD, también presenta fácil procesamiento y buena resistencia al impacto y a la abrasión.

Indeplast se cuenta con máquinas extrusoras que permiten fabricar mangas de 4 pulgadas como mínimo y un máximo de 50 pulgadas.

– **POLIPROPILENO**

El Polipropileno es un termoplástico que pertenece a la familia de las Poliiolefinas y se obtiene a través de la polimerización del propileno. Es un polímero termoplástico con gravedad específica de 0.91 gr/cm³.

– **POLIPROPILENO HOMOPOLIMERO**

Presenta alta resistencia a la temperatura, pueden esterilizarse por medio de rayos gamma y óxido de etileno, tiene buena resistencia a los ácidos y temperaturas no mayores de 80°C, pocos solventes orgánicos lo pueden disolver a temperatura ambiente

Posee buenas propiedades dieléctricas, su resistencia a la tensión es excelente en combinación con la elongación, su resistencia al impacto es buena a temperatura ambiente, pero a temperaturas inferiores a 0°C, se vuelve frágil y quebradizo.

Tabla 2.2 Clasificación de Polietileno

PROCESO	TIPO	MI/MF	APLICACIONES	
EXTRUSION	POLIETILENO	ALTA	0.05	Bolsas, mangas, films en general.
		BAJA LINEAL	1 - 2	Stretch films, sacos industriales, bolsas para hielo.
		BAJA LINEAL C/. ADIT.	1 - 2	Laminaciones, bolsas en general.
		BAJA UG	2	Bolsas, mangas, films en general.
		BAJA UP	0.3	Sacos, films pesados, termo contraíble.
		BAJA UL	4 - 7	Bolsas p.condimentos, uso liviano.

2.4.7.2 Proceso de Corte y sellado

Luego de expandido el plástico en el proceso anterior, las bobinas son trasladadas al departamento de corte, dichos rollos son transportados y cargados por el personal hacia la máquina, aquí empiezan a correr a través de una banda que lo traslada a su centro, en donde una cuchilla de más de tres pulgadas de largo, corta la pieza según sea programado, y al mismo tiempo una resistencia se encarga de sellar con calor la bolsa.

Este calor no es intenso ya que sólo sella la bolsa. Posteriormente la banda traslada la bolsa hacia el exterior donde un operario se encarga de recolectarla.

En Indoplast se realiza el siguiente sellado:



Figura 2.3 Maquina de Corte y Sellado

– **POLIETILENO LINEAL DE BAJA DENSIDAD (PELDB o LLDPE)**

La empresa cuenta con máquinas selladoras que permiten desarrollar las siguientes variedades de sellado:

- Sello Lateral
- Sello Fondo
- Sello Térmico
- Sello Reforzado (doble sello).

Los acabados como troquel chino, troquel riñón, troquel redondo, troquel para bolsas micro perforadas, todos estos acabados son automáticos, además se desarrolla bolsas con fuelle de fondo y lateral.

– **POLIPROPILENO**

Se realizan variados tipos de sello:

- Sello lateral

– Sello térmico

Se realizan acabados como: Troquel Chino, sombrero mexicano, perforado (en sus distintos diámetros) troquel media luna.

Adicionalmente se desarrollan bolsas con Asa parche.

2.4.7.3 Proceso de Impresión

Cuando se está elaborando una bolsa con características más complejas como las industriales, seguido del proceso de extrusión, los rollos pasan a este departamento, donde las bobinas se colocan en la máquina de impresión, a la cual se le cargan los depósitos de pintura que en promedio son de un galón por color.

Posteriormente se programa e inicia la impresión de los rollos, lo cuales inmediatamente salen secos y listos para transportar.

Es importante mencionar que la impresión se realiza dentro de la máquina la cual permanece sellada, y que el único contacto con agentes químicos es durante la carga de los depósitos por la manipulación directa con la pintura en estado líquido.

Básicamente este proceso es llevado a cabo mientras la bobina del producto final, recorre una banda sin fin que da vueltas sin interrupción atravesando toda la máquina, el plástico es impreso y a su vez el movimiento seca la pintura para que no existan errores en el diseño final, todo este proceso es automatizado y programado en computadoras. Al terminar toda la impresión de la bobina, se sigue a la siguiente fase del proceso de conversión.



Figura 2.4 Máquina de Impresión

Existe un especial cuidado en estos productos para alcanzar y mantener una excelente calidad de impresión en cada trabajo a través de:

- Alta tecnología en impresión flexo gráfica de 4,6 y 8 Colores
- Equipo especializado para medir y controlar el color.

En Indeplast se fabrica rollo impreso, de excelente calidad para aplicaciones de formado/llenado/sellado, tanto horizontal como vertical. Logrando empacar una gran variedad de productos.

Los paquetes de bolsas se introducen en fundas y las ensacan en el correspondiente embalaje; los fardos con las bolsas son paletizados y pasan al almacén para ser posteriormente enviados a los clientes.

2.4.7.4 Control de Calidad

Todos los procesos de producción son supervisados minuciosamente por personal altamente calificados en la industria del plástico, aplicando normas de BPM (Buenas Prácticas de Manufacturas), HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points).

Esto permite garantizar la calidad de los materiales como, materia prima, aditivos, colorantes, tintas, solventes usados en la fabricación de los productos. Los productos cumplen con las normas emitidas por el organismo internacional, FDA (Food and Drugs Administration).

2.4.7.5 Bodega de producto en tránsito

En los casos donde los procesos no se completan, los rollos o películas son almacenados en esta bodega, la cual tiene como única función, proteger el producto hasta que continúe a la fase respectiva, para luego terminar el proceso en la bodega de producto terminado.

2.4.7.6 Bodega de producto final

Aquí es donde se almacena el producto ya terminado, sólo en espera de ser transportado a su lugar de destino final.

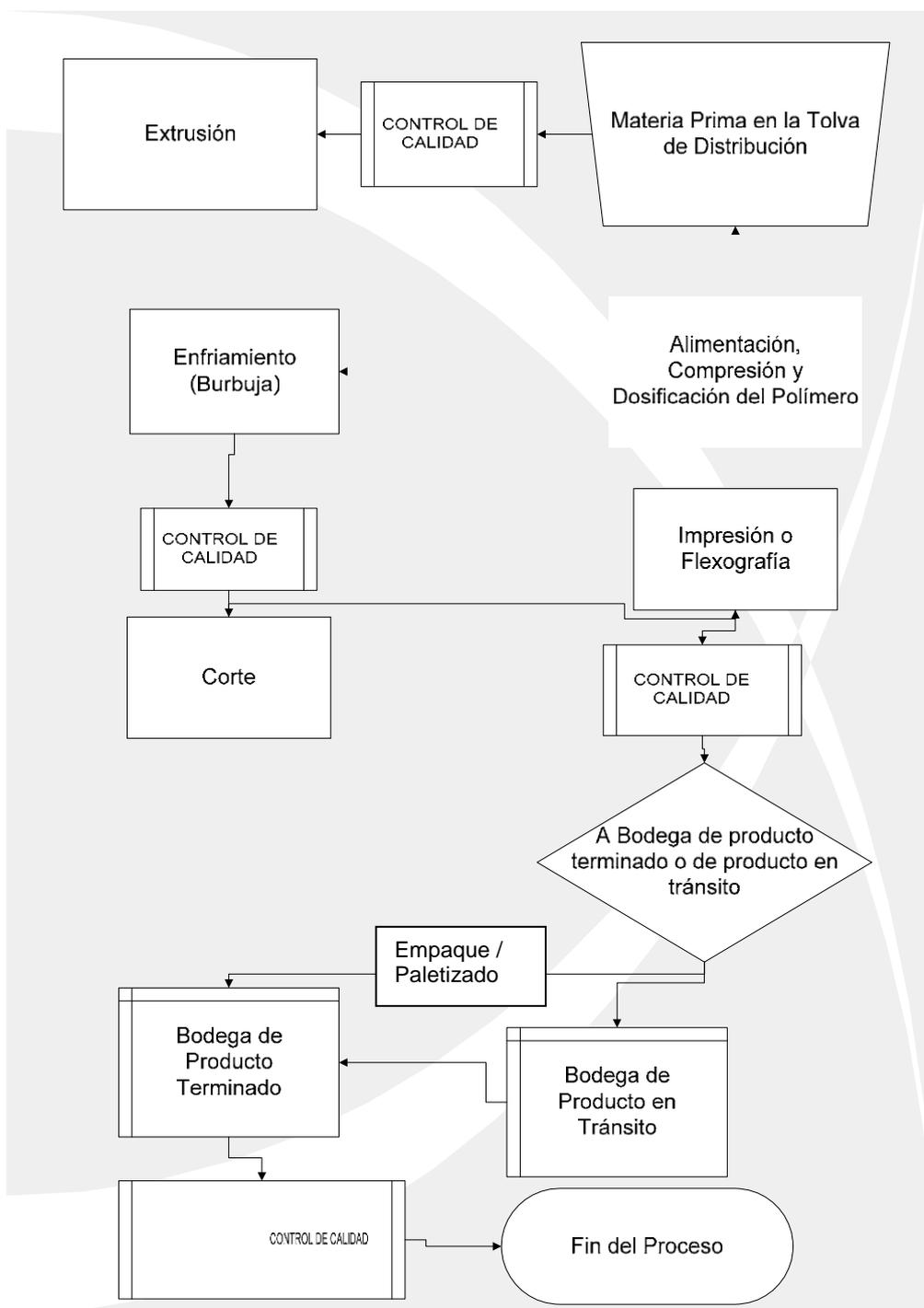


Figura 2.5 Diagrama de Flujo del proceso de Producción

2.4.8 Productos

2.4.8.1 AREA INDUSTRIAL

En el sector industrial se ofrece productos según la necesidad del cliente, cumpliendo con los estándares de calidad exigidos.

BOLSAS PLASTICAS:

- Asa parche.
- T-shirt.
- Planas.
- Desglosables.
- Bolsas Courier.

LINEA AGRICOLA:

El plástico es un material indispensable hoy en día en los modernos sistemas agrícolas, su empleo permite ahorrar al agricultor agua y fertilizantes, siendo ello la base para un mejor aprovechamiento de los recursos naturales brindando alta calidad y una mayor rentabilidad.

Se ofrecen en diferentes aplicaciones como:

- Mangas de regadío.
- Mantas para invernaderos.
- Fundas para bananas, piñas, etc.
- Laminas Wrap (espárragos)

2.4.8.2 AREA COMERCIAL

Cuentan con una gran variedad de familias de productos que están destinados a satisfacer las necesidades de los clientes, como son los siguientes:

- BOLSAS DESGLOSABLES (ROLLO)
- LAMINAS ANTIGRASAS
- BOLSAS DE POLIPROPILENO
- BOLSAS CON CIERRE HERMETICO
- BOLSAS B/D CRISTAL
- BOLSAS PARA BASURA

2.4.9 Clientes

Los principales clientes son:

- FLEXOPLACK PERU S.A.C.
- DVG DISTRIBUCIONES S.A.C.
- MARA PLASTIC S.A.C.
- PLASTICO LA MERCED S.R.L.
- PLASTICOS UNIVERSAL SRL
- GRUPO ARRUE SAC
- CARLOS LOPEZ TOCTO – PIURA
- TEXTILES CAMONES S.A.
- ELFER ESTELA DIAZ - CHICLAYO
- GASTELO GASTELO Y PLASTICOS LUISITO – CHICLAYO

CAPÍTULO III

PREVENCION DE RIESGOS LABORALES - MSV

MODELO DE SISTEMA VIABLE

3.1 ANTECEDENTES Y CONCEPTOS BÁSICOS DE SEGURIDAD Y SALUD

3.1.1 Antecedentes en el mundo

Desde tiempos remotos, el hombre se ha visto siempre en la obligación de realizar algún tipo de labor para la satisfacción de sus necesidades. Estas necesidades en un principio fueron básicas (alimentación, vestido, etc.) y han venido evolucionando con el avance tecnológico en necesidades cada vez más complejas de ser satisfechas.

El verdadero interés por este tema se puso de manifiesto a raíz de la revolución industrial, con el salto tecnológico hacia la utilización de maquinaria más sofisticada y la aparición de numerosos riesgos para los trabajadores.

En las postrimerías del siglo XVIII, se hizo el primer intento de regulación con la Ley de fábricas "*Factory Act*", en la que se prohibía el empleo de niños menores de 9 años y que los que aún no tenían 16 años, no podían trabajar más de 69 horas a la semana.

En 1869, la Unión Alemana del Norte, dispuso en su “Código industrial” que “Cada empresario debe establecer, a su propio costo, todos los aparatos necesarios para salvaguardar a sus empleados de los peligros contra la su salud y su vida”. El seguro social (seguro obligatorio contra enfermedad y accidente), fue implementado en Alemania en el año 1883.

Estas acciones preventivas originadas en un principio en el Reino Unido, fueron exportadas en primer lugar al resto de países europeos y luego a los Estados Unidos, de donde fue recogida por los demás países de la región.

De esta forma la seguridad y la salud ocupacional, evolucionaron en lo que respecta a su enfoque. El propósito de la salud ocupacional históricamente ha sido siempre el mismo “curar y eventualmente prevenir”, la motivación fue variando a lo largo del tiempo:

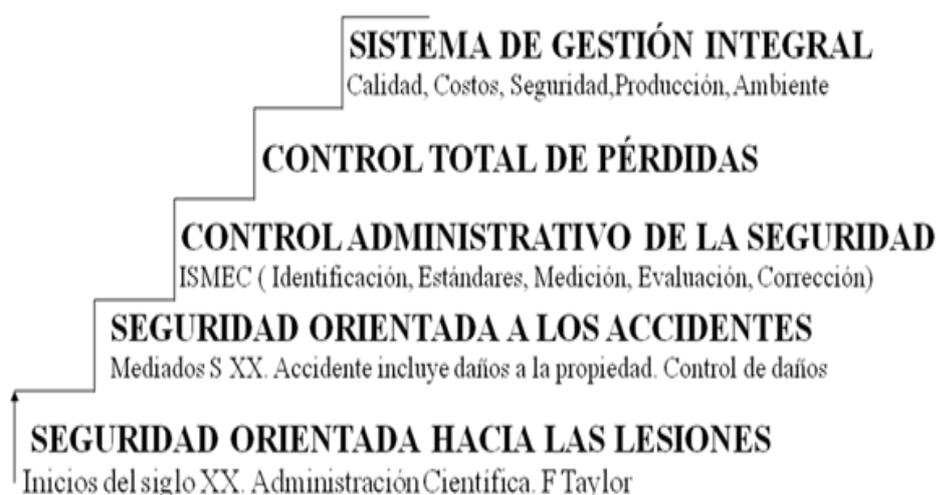


Figura 3.1 Evolución de la Seguridad

3.1.2 Antecedentes en Perú

En Perú, desde la época pre-hispánica el trabajo fue considerado como un deber social.

En 1911, se dio la primera Ley sobre Accidentes de Trabajo, Ley N° 1378, dada por iniciativa del Doctor José Matías Manzanilla, convirtiéndose en una norma modelo en la región. Tenía como principio la responsabilidad del empleador en los riesgos inherentes al puesto de trabajo y su obligatoriedad de resarcir los daños ocurridos a los trabajadores, como consecuencia de las condiciones de trabajo de dicho puesto.

En 1940, por Decreto Supremo, se crea el Departamento de Higiene Industrial dentro del Ministerio de Salud Pública y Previsión Social. Por Ley 10833 de 1947, se crean los fondos para el Departamento de Higiene Industrial, con el aporte del 1,8% de la planilla de salarios de los trabajadores mineros.

El Departamento de Higiene Industrial se transforma en el Instituto de Salud Ocupacional para luego integrarse este a lo que hoy conocemos como la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA), que se encarga actualmente de velar por el cumplimiento de la normatividad vigente en materia de salud ocupacional.

Otra de las instituciones encargadas de salvaguardar la integridad de los trabajadores es el Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, el cual desarrolla instrumentos para cumplir con esta obligación.

En lo concerniente a la seguridad industrial, Perú es pionero en normar las actividades del rubro industrial con la promulgación, el 22 de mayo de 1964, del Decreto Supremo 42F: “Reglamento de Seguridad Industrial”. Este reglamento, en vigencia hasta la actualidad, cuenta con disposiciones para todas las actividades de la industria nacional. Sirve como guía para la identificación de peligros y evaluación de riesgos en cumplimiento del marco legal.

Siguiendo con la modernización de la seguridad y salud ocupacional, y en consecuencia a las nuevas exigencias del trabajador y de la comunidad, se promulga, el 18 de Setiembre del 2005, el “Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo” DS 009-2005 del Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, tomando como base la norma internacional OHSAS 18001 (Occupational Health and Safety Assessment Series). Este reglamento es de obligatorio cumplimiento en todas las actividades del sector privado. En este documento se definen los deberes y derechos del empleado y empleador, habiendo sido modificado en alguno de sus artículos por el DS 007-2007 TR.

La evolución de la prevención de riesgos laborales, tanto en el mundo como en nuestro país, nos revela la importancia que tiene su estudio y gestión para ofrecer a los colaboradores de una organización, un adecuado puesto de trabajo acorde a sus características personales y en defensa del más preciado bien que tienen las empresas: el capital humano.

3.1.3 Conceptos básicos de seguridad y salud

El Decreto Supremo 007-2007 TR (MINTRA, 2007) proporciona un glosario de términos, de los cuales se extraen los conceptos más importantes en el ámbito de la seguridad y la salud ocupacional, y que servirán a lo largo del desarrollo del presente trabajo:

Seguridad: Son todas aquellas acciones y actividades que permiten al trabajador laborar en condiciones de no agresión tanto ambientales como personales, para preservar su salud y conservar los recursos humanos y materiales.

Salud ocupacional: Rama de la salud pública que tiene como finalidad promover y mantener el mayor grado de bienestar físico mental y social de los trabajadores en todas las ocupaciones, prevenir riesgos en el trabajo.

Sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo: Conjunto de elementos interrelacionados o interactivos que tienen por objeto establecer una política, objetivos de seguridad y salud en el trabajo, mecanismos y acciones necesarios para alcanzar dichos objetivos. Estando íntimamente relacionado con el concepto de responsabilidad social empresarial, en el orden de crear conciencia sobre el ofrecimiento de buenas condiciones laborales a los trabajadores, mejorando de este modo la calidad de vida de los mismos, así como promoviendo la competitividad de las empresas en el mercado.

Riesgo: Probabilidad de que un peligro se materialice en unas determinadas condiciones y sea generador de daños a las personas, equipos y al ambiente.

Peligro: Situación o característica intrínseca de algo capaz de ocasionar daños a las personas, equipo, procesos y ambiente.

Identificación de peligros: Proceso mediante el cual se localiza y reconoce que existe un peligro y se definen sus características.

Evaluación de riesgos: Proceso posterior a la identificación de los peligros, que permite valorar el nivel, grado y gravedad de los mismos, proporcionando la información necesaria para que la empresa esté en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la oportunidad, prioridad y tipo de acciones preventivas que debe adoptar.

Gestión de riesgos: Es el procedimiento que permite, una vez caracterizado el riesgo, la aplicación de las medidas más adecuadas para reducir al mínimo los riesgos determinados y mitigar sus efectos, al tiempo que se obtienen los resultados esperados.

Prevención de accidentes: Combinación de políticas, estándares, procedimientos, actividades y prácticas en el proceso y organización del trabajo que establece una organización en el objetivo de prevenir riesgos en el trabajo.

Lesión: Alteración física u orgánica que afecta a una persona como consecuencia de un accidente de trabajo o enfermedad ocupacional.

3.1.4 Daños derivados del trabajo

Como daño derivado del trabajo, se incluye a toda aquella patología o lesión sufrida con motivo u ocasión del trabajo. Este concepto se centra principalmente en las consecuencias que las condiciones de trabajo existentes producen en la persona humana.

En Perú, legalmente sólo existen dos tipos de daños derivados del trabajo: el accidente y las enfermedades profesionales.

Accidente

Según el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo DS 009-2005 TR (MINTRA, 2005) definimos “Accidente de trabajo” como:

“Todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte. Es también accidente de trabajo aquel que se produce durante la ejecución de órdenes del empleador, o durante la ejecución de una labor bajo su autoridad, aún fuera del lugar y horas de trabajo.”

Los accidentes de trabajo con lesiones personales pueden ser:

Accidente Leve: Suceso cuya lesión, resultado de la evaluación médica, genera en el accidentado un descanso breve con retorno máximo al día siguiente a sus labores habituales.

Accidente Incapacitante: Suceso cuya lesión, resultado de la evaluación médica, da lugar a descanso, ausencia justificada al trabajo y tratamiento. El día de la ocurrencia de la lesión no se tomará en cuenta, para fines de información estadística.

Según el grado de incapacidad los accidentes de trabajo pueden ser:

- Total Temporal: Cuando la lesión genera en el accidentado la imposibilidad de utilizar su organismo. Da lugar a tratamiento médico, al término del cual estará en capacidad de volver a las labores habituales plenamente recuperado.
- Parcial Permanente: Cuando la lesión genera la pérdida parcial de un miembro u órgano o de las funciones del mismo.
- Total Permanente: Cuando la lesión genera la pérdida anatómica o funcional total de un miembro u órgano, o de las funciones del mismo. Se considera a partir de la pérdida del dedo meñique.

- Accidente Mortal: Suceso cuyas lesiones producen la muerte del trabajador. Para efecto de la estadística se debe considerar la fecha del deceso.

Existe otro tipo de evento, que no habiendo generado consecuencias personales, debe ser incluido en la gestión preventiva por su potencial de convertirse en un accidente variando alguna de las circunstancias. Es lo que se considera un “Incidente” y debería ser investigado y corregido para evitar su aparición posteriormente. De esta forma se evitan pérdidas económicas no contabilizadas.

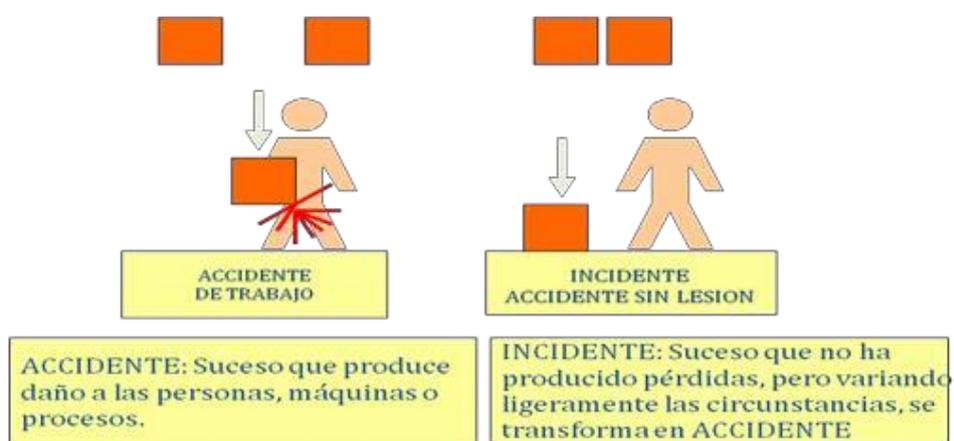


Figura 3.2 Accidente/Incidente

En forma resumida, el tipo de accidente, es la forma particular como en cada accidente se relacionan entre sí los elementos físicos y humanos para provocar la lesión o daño personal.

A continuación la presentación de los mismos:

- **Golpe con:** Ocurre cuando el elemento material es el que se mueve hacia la persona, siempre que dicho elemento sea manejado o accionado por el individuo, el cual se considera estático para los fines de clasificación. Ejemplo: golpe con un martillo.
- **Golpe por:** Ocurre cuando el elemento material es el que se mueve hacia la persona, a la que también se considera estática para los fines de clasificación, pero en este caso, el material es independiente de la persona. Ejemplo: golpe por caída de objetos.
- **Golpe contra:** Ocurre lo contrario a la situación de golpe con o por, en cuanto se considera estático al elemento material y es la persona la que se mueve hacia éste, produciéndose el "Golpe contra". Ejemplo: chocar con objetos que sobresalgan.
- **Contacto con:** Ocurre cuando un individuo se acerca al elemento, el cual tiene la característica de provocar daño con esfuerzos no significativos. Ejemplo: contacto con electricidad, con cuerpos cortantes, sustancias químicas, cuerpos calientes, etc.
- **Contacto por:** Ocurre de manera contraria al tipo "contacto con", en el sentido que es ahora el elemento material el que se acerca al individuo, al que con esfuerzos insignificativos, le provoca el daño por proyección de sustancias. Ejemplo: salpicadura de líquidos calientes o cáusticos.

- **Caída al mismo nivel:** Ocurre cuando la persona por efectos de la gravedad, converge hacia la superficie que la sustenta en dirección y sentido fijo.
- **Caída a distinto nivel:** Ocurre cuando la persona, por efectos de la gravedad, se aleja de la superficie que la sustenta, para converger en forma violenta en dirección y sentido fijo a otra ubicada más abajo.
- **Atrapado:** Consiste en la retención o compresión parcial de la persona entre dos elementos materiales, uno de los cuales converge hacia el otro,
o ambos entre sí. En este caso los movimientos relativos pueden ser indistintamente en uno u otro sentido. Ejemplo: mano atrapada por un engranaje.
- **Aprisionamiento:** Ocurre cuando una persona es retenida o confinada en un espacio o recinto cerrado. Ejemplo: en contenedores, bodegas, etc.
- **Sobreesfuerzo:** Ocurre cuando la capacidad física del individuo es superada por la reacción que éste ejerce contra una fuerza externa. En este caso la fuerza es esencialmente estática. Ejemplo: operaciones de manejo manual de materiales.

- **Exposición a:** Consiste en la permanencia de una persona en un ambiente en que existe una cantidad masiva de una sustancia agresiva o tóxica o ciertas formas de radiación. Los efectos deben ser inmediatos o a corto plazo para distinguir el caso de una enfermedad profesional. Este tipo de accidente se caracteriza por la ausencia de movimientos relativos. Ejemplo: radiación ultravioleta, radiación infrarroja, intoxicación por monóxido de carbono, etc.

Enfermedad ocupacional

Según el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo DS 009-2005 TR (MINTRA, 2005) definimos “Enfermedad ocupacional” como:

“El daño orgánico o funcional infringido al trabajador como resultado de la exposición a factores de riesgos físicos, químicos, biológicos y ergonómicos, inherentes a la actividad laboral”.

Si bien es cierto que ambas patologías producen daños a la salud del trabajador, se diferencian principalmente en:

El periodo de latencia: Mientras el accidente se produce de manera inmediata, la enfermedad ocupacional puede tardar meses e incluso años en aparecer y requiere de análisis mucho más exhaustivos que los que requiere la investigación de las causas de un accidente.

Por ejemplo: Una inhalación de cloro como consecuencia de una fuga, puede provocar un efecto agudo sobre el organismo humano y producir la muerte en cuestión de segundos o minutos, y entonces sería un accidente. La misma inhalación de cloro (evidentemente a concentraciones mucho más bajas) de forma continuada producirá unos efectos crónicos a lo largo del tiempo de exposición, y se trataría de enfermedad por agentes químicos.



Figura 3.3 Daños derivados del Trabajo

Investigación de accidentes

Los accidentes son considerados como fallas en el sistema de gestión, sin embargo brindan la oportunidad de aprender de ellos.

La investigación de accidentes, es el proceso sistemático mediante el cual se analizan las causas por las cuales ocurre el accidente, con la finalidad de tomar medidas correctivas y evitar la repetición de estos eventos.

La normatividad exige investigar los accidentes laborales. Una empresa con cultura preventiva analiza los cuasi-accidentes o incidentes, lo cual permitirá detectar condiciones o comportamientos inseguros no identificados.

Los accidentes se producen por las siguientes causas:

Causas inmediatas (Síntomas): son aquellas producidas por actos y condiciones sub- estándares.

Definimos al acto sub-estándar como:

Una desviación que se produce bajo los niveles que se han establecido como correctos o que se aceptan como tales, algunos ejemplos son:

- Operar equipos sin autorización
- Operar a una velocidad inadecuada
- Usar equipos defectuosos
- No usar el equipo de protección personal
- Ubicar objetos incorrectamente
- Mantenimiento del equipo usado cuando está funcionando
- No asegurar un equipo
- Poner fuera de servicio los dispositivos de seguridad
- Usar el equipo incorrecto
- Levantar carga incorrectamente
- Adoptar una posición incorrecta
- Abuso de alcohol o drogas

Definimos a la condición sub-estándar como:

Un cambio físico que se produce en el ambiente, equipo o materiales, bajo los niveles que se han establecido como correctos o que se aceptan como tales, algunos ejemplos son:

- Herramientas defectuosas
- Equipos en mal estado
- Materiales defectuosos
- Peligros de incendios y explosiones
- Gases, vapores, humos, polvos sobre los límites máximos permisibles
- Ruido excesivo
- Iluminación o ventilación inadecuados
- Radiación
- Desorden o desaseo
- Resguardos y protecciones inadecuadas
- Congestión
- Señalizaciones inadecuadas o insuficientes.

Causas básicas (Problemas reales): son aquellas producidas por factores personales y factores de trabajo.

- Factores personales: son los relacionados con la falta de habilidades, conocimientos, la condición físico-mental y psicológica de la persona.

- Factores del trabajo: se refieren a defectos en el diseño, errores y demora de logística, adquisiciones inadecuadas, uso de equipos, herramientas y materiales inapropiados y mala elección o mala ejecución de los métodos de trabajo. Las causas básicas son las que deben ser corregidas para evitar la aparición de nuevos accidentes.

3.1.5 Marco Legal

En muchos países la negociación colectiva ha desempeñado durante muchos años un papel determinante en cuanto al mejoramiento de la seguridad de los lugares de trabajo. Los sindicatos no solo con la negociación directa sino a través de la captación de financiamiento de organizaciones internacionales que han apoyado las investigaciones de seguridad y salud ocupacional, han contribuido a la generación de leyes en las cuales se sienten amparados.

El diseño y puesta en operación de estos sistemas conlleva la ampliación de algunas leyes, determinación de reglamentos y otras políticas en forma articulada en las distintas gerencias de la organización, con el objeto de brindar un ambiente y condiciones de trabajo seguro para evitar los riesgos.

En la tabla 3.1 se presenta las leyes y decretos de leyes que se aplican a nivel general en seguridad y salud ocupacional.

En el Perú la ley es una norma jurídica aprobada por el poder legislativo, es un precepto dictado por la autoridad competente, en que se manda o prohíbe algo en consonancia con la justicia, y para el bien de los gobernados y el decreto de ley es la norma con rango de ley emanada del poder ejecutivo, sin que medie intervención o autorización previa de un Congreso o Parlamento.

En la tabla 3.2 se presenta los decretos supremos más relevantes como los reglamento en cuestión a seguridad, las plantas industriales, registro y control de plaguicidas, entre otros. El decreto supremo es una norma dictada por el presidente de la república relacionada con sus funciones administrativas y reglamentarias y en los casos que determine la constitución y las leyes.

En la tabla 3.3 se presenta la resolución ministerial, directorial y legislativa que se presenta es sobre el reglamento de los comités de seguridad e higiene industrial y la ordenanza municipal es sobre la supresión, limitación de los ruidos nocivos y molestos.

Finalmente, en la tabla 3.4 se presenta las Normas Técnicas de los equipos de protección personal, extintores, símbolos y señales.

Tabla 3.1 Listado de Leyes y Decretos Leyes

NORMATIVA APLICABLE	TITULO
Constitución Política del Perú - Año 1993	Constitución Política del Perú
LEYES Y DECRETOS LEYES	
Ley N° 27711	Reglamento Nacional De Edificaciones
Ley N° 26790	Ley de Modernización de la Seguridad Social en Salud. (17/05/97)
Ley N° 26842	Ley General de Salud.
LEY N° 28684	Ley que concede amnistía y regularización de la tenencia de armas de uso civil, armas de uso de guerra, municiones, granadas o explosivos
Ley N° 28551	Ley que Establece la obligación de elaborar, presentar planes de contingencia
Ley 23407	Ley General de Industrias (28/05/92)
Decreto Legislativo Nro. 910	Ley General De Inspección Del Trabajo y Defensa
Decreto Legislativo Nro. 635	Código Penal

Tabla 3.2 Listado de Decretos Supremos

NORMATIVA APLICABLE	TITULO
DECRETOS SUPREMOS	
D.S. Nro. 010-2001-TR	Instituyen el 28 de abril como el "Día de la Seguridad y Salud en el Trabajo
D.S.N° 42 F	Reglamento de Seguridad Industrial
D.S. N° 039-93-PCM	Reglamento de Prevención y Control del Cáncer profesional
D.S. N° 007-93-TR	Modifican el Reglamento de Prevención y Control del Cáncer Profesional

D.S. N° 002-72-TR	Reglamento de la Ley de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales
DS N° 29/65-DGST	Reglamento para la Apertura y Control Sanitario de plantas industriales
DS N° 88-67 DGS	Amplían Reglamento Para Apertura y Control Sanitario de Plantas Industriales y establece la Tarifa de Derechos
D.S. 013-2000-PCM	Reglamento de Inspecciones Técnicas de Seguridad en Defensa Civil
D.S.N° 052-93-EM	Reglamento de Seguridad para el Almacenamiento de Hidrocarburos
D.S.N° 045-2001-EM	Reglamento para comercialización combustibles Líquidos y otros Productos Derivados de los Hidrocarburos
DS 009-2005-TR	Aprueban Reglamento de Seguridad y Salud en el trabajo
D.S. N° 27-94-EM	Aprueban reglamento seguridad en Instalaciones y Transportes De Gas Licuado de Petróleo
D.S. N° 049-82 ITI/IND	Normas Reglamentarias sobre Seguridad Industrial
D.S. N° 0258-72-SA	Normas Técnicas Valores Límites Permisibles para Agentes Químicos en Ambiente de Trabajo

Tabla 3.3 Listado de Resoluciones Ministeriales, Directoriales y Legislativas

NORMATIVA APLICABLE	TITULO
RESOLUCIONES MINISTERIALES, DIRECTORIALES Y	
R.D N° 1472-72-IC-DGI	Reglamento de los Comités de Seguridad e Higiene Industrial (28/08/72)
R. M. N° 263-2001-EM/VME	Aprueban el Reglamento de Seguridad e Higiene Ocupacional del Subsector Electricidad (2001-06-21)
R.M. N° 366-2001-EM/VME	Código Nacional de Electricidad-Utilización (2001-08-06)

Tabla 3.4 Normas Técnicas Peruanas de los EPP, Símbolos y Señales.

NORMATIVA APLICABLE	TITULO
NTP (Norma Técnica Peruana)	
NTP 399.009	Colores patrones utilizados en señales y colores de seguridad
NTP399.010	Señales de seguridad, colores, símbolos, formas y dimensiones de las señales de seguridad. Parte 1: reglas para el diseño de las señales de seguridad
NTP399.011	Símbolos, medidas y disposición (arreglo, presentación) de las señales de seguridad
NTP399.012	Colores de identificación de tuberías para transporte de fluidos en estado gaseoso o líquido en instalaciones terrestres y en naves
NTP399.013	Colores de identificación de gases industriales contenidos en envases de presión, tales como cilindros, galones, botellas y tanques.
NTP399.014	Colores de identificación de gases industriales contenidos en cilindros o botellas para uso medicinal
NTP399.015	Símbolos pictóricos para manipuleo de mercancía peligrosa
NTP 241.004	Calzado de seguridad
NTP 350.021	Clasificación de los fuegos y su representación gráfica
NTP 350.043-1-1998	Extintores portátiles: selección, instalación, mantenimiento, recarga, prueba hidrostática
NTP 350.043-2-1998	Extintores portátiles: selección, instalación, mantenimiento, extintores de agentes halogenados
NTP 370.053	Seguridad eléctrica: elección de materiales eléctricos para puesta a tierra, conductores de cobre
NTP 370.054	Seguridad eléctrica: enchufes y tomacorrientes con puesta a tierra uso
NTP 399.018	Cascos de seguridad para uso industrial

NTP 399.046	Gafas o anteojos de seguridad
NTP 392.002	Anteojos de seguridad de copa
NTP 392.003	Selección y uso de anteojos, gafas y escudos de protección facial y ocular
NTP 399.047	Cinturones, correas y arneses de seguridad

3.2 MODELO DE SISTEMA VIABLE _ MSV

En Cibernética cobra vida la idea de que muchos fenómenos sólo tienen explicación como homeostatos; es decir, las relaciones circulares de una gran complejidad. Beer recurre a los homeostatos para construir el Modelo de Sistema Viable, que como ya se mencionó, es muy útil para los organismos que muestran la capacidad de tener una existencia independiente.

Beer sostiene que el modelo adecuado para describir la estructura de empresas, instituciones y otras organizaciones humanas, incluyendo al Estado, es el sistema nervioso humano. Tanto el sistema nervioso humano como las organizaciones modeladas por éste, muestran la existencia de un sistema de control que le da vida a una unidad coherente y a la vez cohesiva.

Beer demuestra la posibilidad de construir el mismo modelo recurriendo a una serie de extrapolaciones lógicas de la Ley de Variedad Requerida. Establece como una premisa básica del Modelo de Sistema Viable que éste, al igual que todos los organismos vivos, requiere que se establezca una relación de equilibrio con su entorno. Este modelo posee las siguientes ventajas:

- No requiere la existencia previa de la organización en estudio.
- Es una herramienta de complejidad.
- Rompe el esquema jerárquico de entenderse dentro de la organización.
- Involucra la realización de identidad organizacional.
- Realiza una sinapsis entre elementos internos y externos (adaptación)

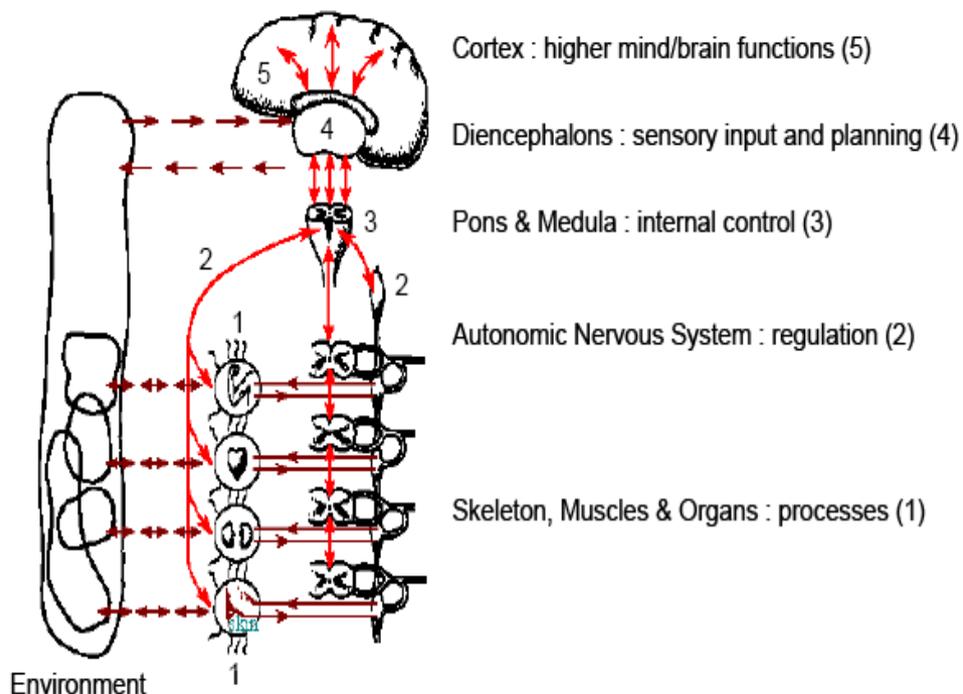


Figura 3.4 El Sistema Nervioso

El Modelo de Sistema Viable es una metodología para diagnosticar o diseñar la organización y entender como trabaja en su operación total y su relación con el entorno, a partir de la descentralización de las unidades productivas y de la organización integrada como un todo.

Se constituye como una unidad autónoma, con identidad propia, y capacidad para mantenerse y adaptarse a los cambios del ambiente externo, respondiendo no solamente a eventos cotidianos sino con potencial para reaccionar a eventos inesperados tales como nuevas tecnologías, iniciativas de competidores, tendencias del mercado, etc.

Principios que rigen el Modelo del Sistema Viable

- Principio de recursión (carácter recursivo)

Todo sistema viable contiene sistemas viables y, a su vez, forma parte de sistemas que son también viables. Significa que el sistema se desagrega de un nivel a otro dentro de sí mismo. Ej. El juego de las muñecas rusas (matrioskas), dentro de cada una se encuentra una más pequeña

- Ley de Variedad Requerida:

Se centra en afirmar que para que un sistema sea viable ha de ser capaz de hacer frente a la complejidad del entorno en el que opera.

- Por último el tercer pilar fundamental del MSV, afirma que un sistema (por ejemplo una empresa) es viable sí y solo sí dispone de las cinco funciones básicas o sistemas enumerados del uno al cinco.

La organización se analiza como un todo y se desagrega en sus diferentes niveles recursivos, es decir el sistema global se desagrega en subsistemas, cada subsistema en subsistemas y así sucesivamente. Cada nivel tiene organización y regulación propias.

Cada producto o servicio se define como una actividad primaria o unidad productiva y se administra como un sistema viable, con capacidad administrativa para definir políticas, planes y mecanismos de control para sus sectores de actividad.

Cada unidad productiva es parte de un sistema o nivel superior e igualmente está integrada por subunidades o subsistemas.

Las funciones de personal, finanzas, marketing, sistemas, etc. son de apoyo a las actividades primarias y deben actuar en todos los niveles.

Las comunicaciones y los sistemas de información son determinantes para que la interacción entre las partes que conforman la organización le permita operar como un todo.

En términos del lenguaje, el modelo enfatiza que es inevitable hablar al menos un lenguaje y un metalenguaje. La parte del sistema que administra y la parte del sistema que produce pertenecen a dos tipos lógicos diferentes y hablan diferentes lenguajes.

Podemos dividir en dos la noción del sistema viable: una parte consiste esencialmente de los elementos operacionales del sistema viable; la otra parte, su administración.

En el proceso de perfeccionamiento de dicho modelo, Beer descubre lo que llama el Primer Principio de Organización, el cual expresa:

“La variedad administrativa, operacional y del entorno que se difunden a través de un sistema institucional, tienden al equilibrio; deberían ser diseñadas para lograr esto con un mínimo de daño a las personas y a un mínimo costo”.

En la descripción gráfica del modelo, la parte de la operación se describe como un círculo en el cual se aloja una unidad en administración representada por un cuadro y ambas a la vez alojadas en un entorno. La colección de todos los elementos operacionales en el sistema viable agotan sus actividades básicas, o sea, aquellas que existen para hacer lo que el sistema hace.

Si el modelo lo utilizamos para describir a una persona, veremos que la persona primero que todo se produce a sí misma. Posee una administración

autónoma de sus propias actividades fisiológicas internas y su actividad externa es controlada por su cerebro.

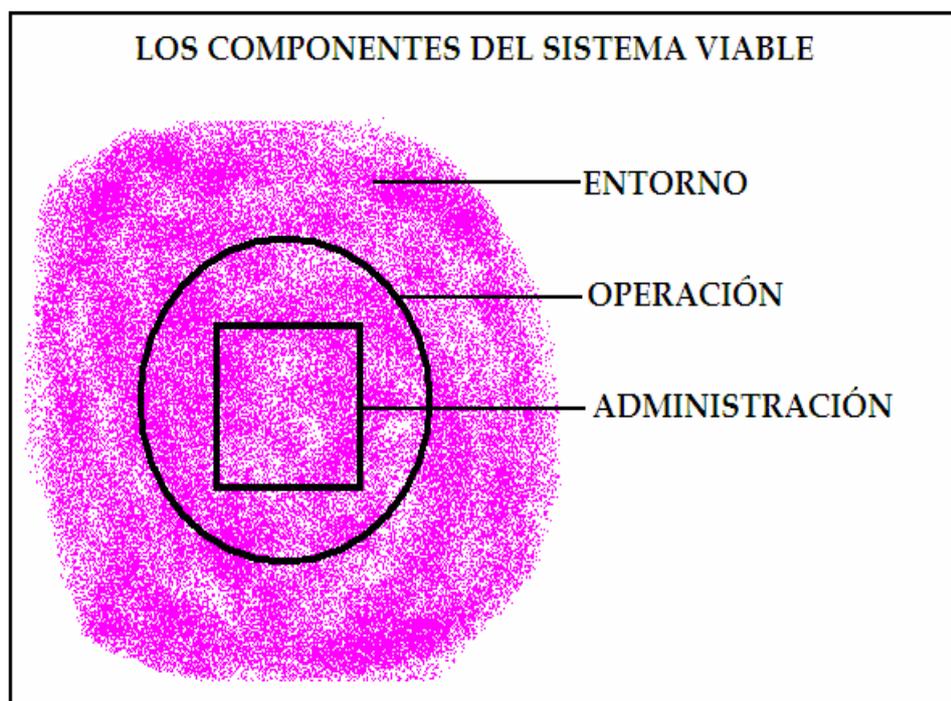


Figura 3.5 Componentes del Sistema Viable

El modelo puede abarcar empresas u organizaciones pluripersonales. Cuando dos personas se unen para formar una sociedad, entonces es probable que dividan las funciones de la empresa entre los dos. Suponiendo que uno de ellos se encarga de la producción de un producto, mientras que el otro se encarga de venderlos, podemos ver en qué sentido el primero es el que conoce en qué estado se encuentra la maquinaria, los espacios en los que trabaja, el calor, la luz, la materia prima, el trabajo en proceso y la disponibilidad de productos terminados. El otro socio tiene los receptores externos de la empresa.

Actúa como una interfase con los proveedores y el mercado y trae información acerca de la interacción de la empresa con el mundo exterior. Entre ambos, si la sociedad es buena, decidirán conjuntamente, y al hacerlo, filtrarán información y tomarán acciones de control en cada nivel y finalmente establecerán políticas de empresa.

Según el modelo cibernético de Stafford Beer, en cualquier sistema viable deben existir cinco funciones para que este mantenga su identidad y pueda responder a un ambiente cambiante. Beer ha recurrido a etiquetar los cinco subsistemas denominándolos, simplemente, Sistema 1, 2, 3, 4 y 5, los cuales dependen de la noción de recursividad para cobrar sentido. El modelo se basa en lo que Beer ha llamado el teorema de “Sistemas Recursivos” que dice:

“En una organización de estructura recursiva, cualquier sistema viable contiene y está contenido en otro sistema viable”.

3.2.1 Sistemas del Modelo de Sistema Viable

El modelo sistema viable está conformado por 5 sistemas, los cuales cada sistema cumple una función dentro de la organización, estas funciones son:

- Función de Implementación o Sistema 1.
- Función de Coordinación o Sistema 2.
- Función de Control o Sistema 3.
- Función de Inteligencia o Sistema 4.
- Función de Políticas o Sistema 5.

3.2.1.1 Función de Implementación

Esta función determina lo que hace el sistema y contiene a los elementos que le dan la identidad al sistema.

Cada una de estas operaciones posee sus recursos y algún grado de independencia para realizar sus tareas (autonomía), por lo cual necesitará tener su propia organización y responder a su medio ambiente relevante, constituyéndose en subsistema del sistema mayor que lo contiene.

Para construirla es necesario establecer la identidad de la organización “nombrar el “sistema” sobre el que se va a trabajar. Se identifica la organización más relevante a través de la definición de las principales transformaciones que se llevan a cabo.

Nombrar el sistema es elegir un punto de vista, seleccionar una forma de ver los procesos que se realizan en la organización, el problema está en elegir el nombre que proporciona la menor complejidad posible y que, además, recoge el verdadero sentido de la organización.

Las transformaciones son actividades que se desarrollan en la organización, actividades que se pueden clasificar como:

- **Actividades Tecnológicas:** actividades destinadas a construir los productos o servicios que constituyen la razón de ser de la organización.
- **Actividades Reguladoras:** actividades de administración y apoyo a las actividades anteriores.

A su vez, las actividades tecnológicas pueden subdividirse en dos categorías: primarias y no primarias. Son primarias cuando se realizan dentro de la propia organización y no primarias cuando se subcontratan.

Por ejemplo: En una empresa dedicada a la fabricación de tarjetas para ordenadores personales; un ejemplo de actividad tecnológica es el diseño de estas tarjetas. Ese diseño es el que le da identidad a la organización que se distingue de otras por ofrecer unas tarjetas de determinadas características y prestaciones.

Se ha decidido que la labor del diseño no puede sacarse fuera de la organización (subcontratarse) sin perder la identidad de ésta, por eso es una actividad primaria. Por su parte la fabricación de los circuitos impresos sobre los que se montan las tarjetas será primaria si la organización asume esa actividad y la realiza ella misma. Será una actividad tecnológica, pero no primaria si de ella se encarga otra organización.

Las actividades primarias se representan teniendo en cuenta que se dividen en Administración, operación y entorno. Estas actividades primarias van a ser los sistemas que intentaremos hacer viables dentro de la organización y que a su vez se podrán descomponer en otros subsistemas modelables de forma similar.

Una vez localizadas las actividades primarias, hay que establecer los niveles estructurales en los que subdividen, buscando siempre un balance en la complejidad que abarque cada nivel. En el ejemplo anterior, establecer estos niveles es localizar los procesos equivalentes según unos parámetros arbitrarios (tiempo, dinero, especialización,...), necesarios para realizar la actividad tecnológica. Y además, desglosar cada actividad primaria en varios procesos, de nuevo conservando un balance adecuado de complejidad.

No sería adecuado, por ejemplo situar al mismo nivel el control de calidad como actividad completa y el proceso de etiquetado de la placa.

Después de todo esto se pasa al estudio y diseño de los mecanismos de regulación que establecen la relación entre las operaciones y la administración.



Figura 3.6 Componentes del Sistema UNO

3.2.1.2 Función de Coordinación

Todos los sistemas de implementación están conectados operacionalmente en mayor o menor grado, y debido a su autonomía tienden a tomar decisiones descoordinadas.

Por esto, la función de coordinación es la encargada de minimizar estas descoordinaciones y lograr acuerdos en materias de interés común.

Establece el rumbo de las actividades primarias y de apoyo para estar acorde con los intereses globales mediante una efectiva comunicación horizontal en doble vía y un mecanismo de ajuste mutuo. La fortaleza de este mecanismo evita la imposición de control vertical y se estimula la autonomía y el empoderamiento.

Entre la operación y la administración de cada actividad primaria existe un proceso de regulación de la primera, por parte de la segunda, a través de planes, procedimientos, programas, requisitos, etc. Esto es lo que se denomina como centro regulador y es el encargado de amplificar la variedad de los administradores y atenuar la variedad de las operaciones. Este centro es vital, como veremos más adelante, para garantizar la estabilidad del conjunto. De esta forma, la función de implementación queda completada.

En la figura 3.7 aparecen las operaciones interconectadas entre sí. Esto es lógico, teniendo en cuenta que forman parte de un proceso completo. En el ejemplo de la fabricación de las tarjetas para PC's, es claro que deben existir canales de comunicación entre las diferentes operaciones para que la organización funcione eficientemente.

Esto mismo es lo que representan las interacciones entre los entornos, que no son totalmente independientes entre sí, por razones obvias.

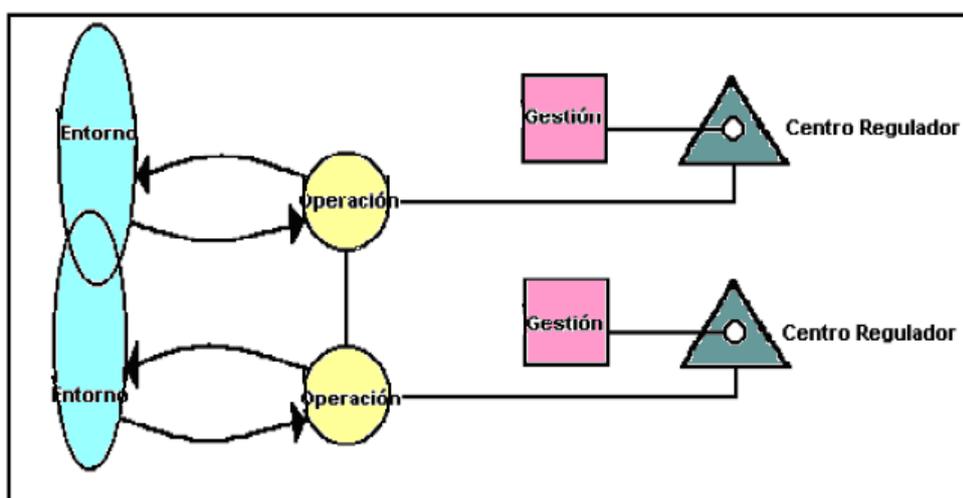


Figura 3.7 Interconexión de Conexiones

La existencia de estas conexiones puede conducir a inestabilidades. Supongamos que la fabricación de tarjetas se ha dividido en tres actividades primarias: diseño de las tarjetas, montaje y control de calidad. Cada una de estas actividades actúa sobre su entorno y realiza las operaciones pertinentes.

Diseño y Control de Calidad impondrán una serie de normas a Montaje que, evidentemente, intentará tomar en cuenta estas normas. Al estar interconectadas las operaciones y los entornos, las variaciones en una actividad repercuten en los entornos y operaciones de las demás. Al adaptarse Montaje a las peticiones de Control y Diseño, produce perturbaciones que éstos detectan y a las que se intentan adaptar. Pero, al mismo tiempo, Montaje realiza sus propias a Control y Diseño, que también intercambian exigencias entre sí.

El resultado es que cada actividad se está intentando adaptar continuamente sin que nadie consiga ajustarse del todo. Esto es una oscilación en el sistema, que debe evitarse.

Para amortiguar este tipo de oscilaciones, el Sistema Viable dispone del Sistema 2 Coordinación, cuya misión es proporcionar canales de comunicación comunes y con el mismo lenguaje para todas las actividades primarias. En una cadena de producción como la del ejemplo que estamos utilizando, un sistema de coordinación puede ser el control de producción.

Otras formas de coordinación son reuniones interdepartamentales, protocolos, o formularios de comunicación normalizados.

En el sistema viable, mediante el mecanismo de control se cuenta con los canales aludidos por medio de los cuales el gerente obtiene información sobre algunos aspectos normalmente muy formales, a través de ellos puede conocer los informes de gestión, de ejecución presupuestal, los procesos legales que hay vigentes dentro de la organización y el estado de los desempeños, pero a nivel muy global y sintético.

Sin embargo, el gerente necesita más información y otros mecanismos para garantizar la efectividad en el nivel operativo. Además, es su responsabilidad que en la organización el trabajo se realice de manera similar, fluya adecuadamente entre las actividades primarias y que se manejen los mismos estándares en la relación con el entorno.

Por ello se sugiere el establecimiento del canal de coordinación, a través del cual fluye una información más detallada de la organización y se viabiliza que las actividades primarias logren su ajuste por mutuo acuerdo sin que se requiera de la intervención superior de manera permanente.

En términos generales, los mecanismos de coordinación buscan crear lenguajes comunes entre las áreas operativas, mecanismos de manejo de información y estándares unificados, y con ellos se logra sincronizar los lenguajes y los tiempos de la gente.

Estos mecanismos se constituyen en una especie de médula espinal de la organización; a través de la cual se transporta la información detallada de todos los niveles operativos y ésta llega a la gerencia.

La coordinación es un concepto que introduce Beer y algunos otros teóricos en el tema de organización, y que no aparece en las teorías administrativas clásicas, que hablan de tres conceptos en una organización: operaciones o implementación, control o administración y estrategias.

De esta manera, el canal de coordinación satisface tres necesidades: complementar la información que recibe el gerente, dar coherencia a la gestión en su conjunto y armonizar los intereses de los grupos operativos en función del propósito organizacional general.

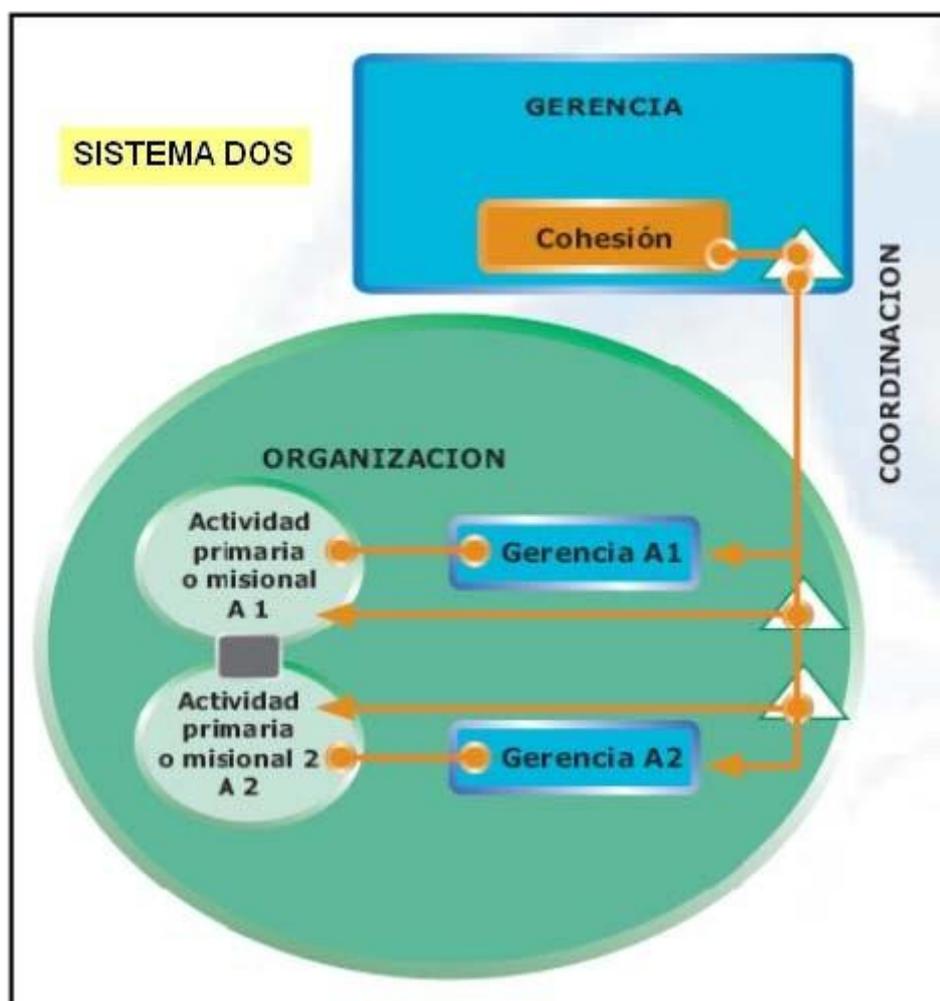


Figura 3.8 Sistema Dos

3.2.1.3 Función de Control

También llamada Sistema 3 o Monitoreo. El monitoreo y control de las operaciones que se realizan en el sistema de implementación, como también la asignación y control de los recursos utilizados, debe ser vigilado por un sistema que absorba un mayor grado de complejidad que los subsistemas de implementación, por ello estas tareas son realizadas por el sistema de control, el cual también tiene como misión entregar información de la situación interna del sistema a la función de Políticas que se detallará más adelante.

En todas las organizaciones es necesario que los directivos tengan la posibilidad de realizar un control efectivo. Para ello necesitan disponer de un canal alternativo de información, que permita realizar un seguimiento adecuado de lo que está sucediendo. Este canal no se utilizaría constantemente, sino de forma esporádica, dado que representa un acceso directo a la variedad generado por las operaciones y un corto circuito de la cadena natural de mando, algo que siempre origina problemas.

Ejemplo de este modo de funcionamiento son auditorías de administración, informes sobre el funcionamiento de un determinado departamento, estudios sobre la efectiva utilización de unas determinadas máquinas, etc. Todo este tipo de informaciones proporciona al directivo una visión más directa y completa de lo que está sucediendo en la organización, pero no se puede utilizar continuamente, pues perdería efectividad.

Mira el adentro y el ahora para poder asegurar la eficiencia de la operación en el día a día. Se apoya en sistemas de reportes a la administración y realiza verificación esporádica con los niveles inferiores.

Campos de acción:

- Aspectos legales y normas
- Distribución de recursos
- Cumplimiento de responsabilidades
- Obtención de información de control

Para lograr buenos resultados en el “aquí y en el ahora” la gerencia debe garantizar la cohesión de las actividades internas de la organización; a esta parte de la gerencia se le denomina gerencia de cohesión.

Esta se ocupa de contar con mecanismos efectivos para mantener bajo control la organización en el “aquí y en el ahora”, tales mecanismos son de control, monitoreo y coordinación.

¿Qué tipo de información circula de manera sistemática dentro de estos niveles de gerencia? La cibernética organizacional plantea tres canales: de negociación de recursos, de “responsabilidad” y de intervención corporativa; estos canales, en particular los dos primeros, deben complementarse adecuadamente. A través del canal de negociación de recursos se dan las conversaciones y los flujos de información sobre los recursos que se disponen o va a otorgar la organización al nivel operativo; es el caso típico de los presupuestos.

Teniendo en cuenta que el manejo de la planeación y del presupuesto es una herramienta central de la gerencia, entonces el nivel organizacional más alto es quien define, de acuerdo con su plan estratégico y los intereses y compromisos, sobre los siguientes niveles estructurales, la asignación del presupuesto; a través de este canal, igualmente, se verifica la utilización de los recursos y los resultados que se están obteniendo.

Dado que se está aludiendo a recursos físicos, humanos, financieros y tecnológicos, para este propósito la gerencia general estaría interactuando con las áreas de Informática, Recursos Humanos, Financiera, Compras y Adquisiciones.

La información que normalmente se maneja en la negociación de recursos es sintética; los ejercicios presupuestales, bien sean mensuales, trimestrales, semestrales o anuales, con que cuenta el gerente, contienen información sucinta, donde se puede observar que pasó, pero no necesariamente el por qué.

Obviamente, si el gerente no tiene sino ésta fuente de información, no puede conocer mucho de lo que está pasando en la cotidianidad de su organización; por ejemplo al Secretario de Educación le pueden llegar las cifras del presupuesto de educación del último trimestre, pero no puede, a través de ellas, enterarse de los desórdenes de los maestros, de las quejas de los padres de familia, de los problemas de violencia infantil y de muchos otros aspectos que son centrales para ejercer una buena gerencia en su organización.

El segundo, es el canal de la “responsabilidad” que es una manera de decir responder o dar cuenta de la gestión. Cuando un funcionario hace parte de una organización, en particular aquellos que tienen mando, asume compromisos y responsabilidades, la organización tiene derecho a pedirle cuenta sobre la forma en que las ha satisfecho, a eso se le denomina “responsabilidad”.

A través de este canal se establece un juicio acerca del desempeño tanto a nivel grupal, como individual.

El tercer canal se llama el canal de “intervención corporativa”. Se trata de intervenciones directas de la gerencia en las actividades primarias. Una adecuada gerencia de cohesión minimizaría el uso de este canal, es decir, si los demás canales funcionan adecuadamente, la gerencia no tendría que desgastarse en acciones puntuales y las actividades primarias podrían realizar su acción con autonomía en un marco consistente.

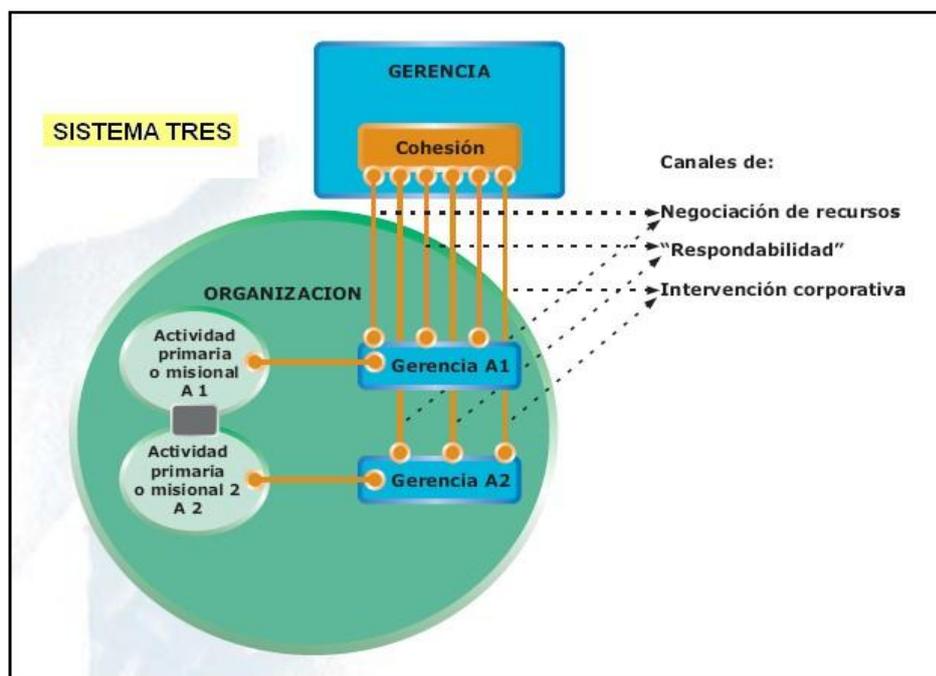


Figura 3.9 Sistema Tres

Monitoreo del Sistema Tres

El gerente local, o responsable de la actividad primaria, sintetiza la información del día a día de su gestión y de los resultados obtenidos, la comparte con la gerencia general y en cierto nivel con los otros gerentes locales, para lo cual existen los canales de coordinación. La gerencia tiene capacidad de conocer algunos aspectos centrales a través de los mecanismos de control y de coordinación. Sin embargo, a pesar de ello, aún le falta al gerente conocer otro tipo de información que no necesariamente es tan codificada ni escrita, pero que arroja muchas luces sobre lo que está pasando en la cotidianidad del nivel operativo.

Debe existir un canal alternativo, el canal de monitoreo. Este tiene como objetivo recoger información directamente de la fuente, de donde se produce y no necesariamente en las formas tradicionales; monitorear es recoger información básica sin que ésta pase por los canales burocráticos.

La esencia del monitoreo es llegar a la información en forma sorpresiva y esporádica para garantizar su calidad. Se trata entonces de mecanismos de comunicación esporádicos entre la alta gerencia y las personas que realizan las actividades primarias y contempla acciones tales como: auditorías específicas, entrevistas, reuniones, así como también mecanismos para captar la percepción de contratistas y beneficiarios de la acción institucional.

En el campo de la educación, para saber cuál es el estado de ánimo de los maestros, de los padres de familia o de los alumnos, puede optarse por enviar un grupo de personas que indaguen con una muestra estadística por localidades y recojan sus percepciones frente a lo que está pasando en el sector; esto sería una forma de monitorear el clima organizacional.

De esta manera, es posible hacer monitoreo de recursos físicos, humanos, financieros, de desempeño de las tareas primarias, de las percepciones de los clientes o los beneficiarios. Es decir, puede haber un monitoreo interno y en el entorno atendido. Recordemos que en la interacción con el entorno es donde se produce la vida real de la organización.

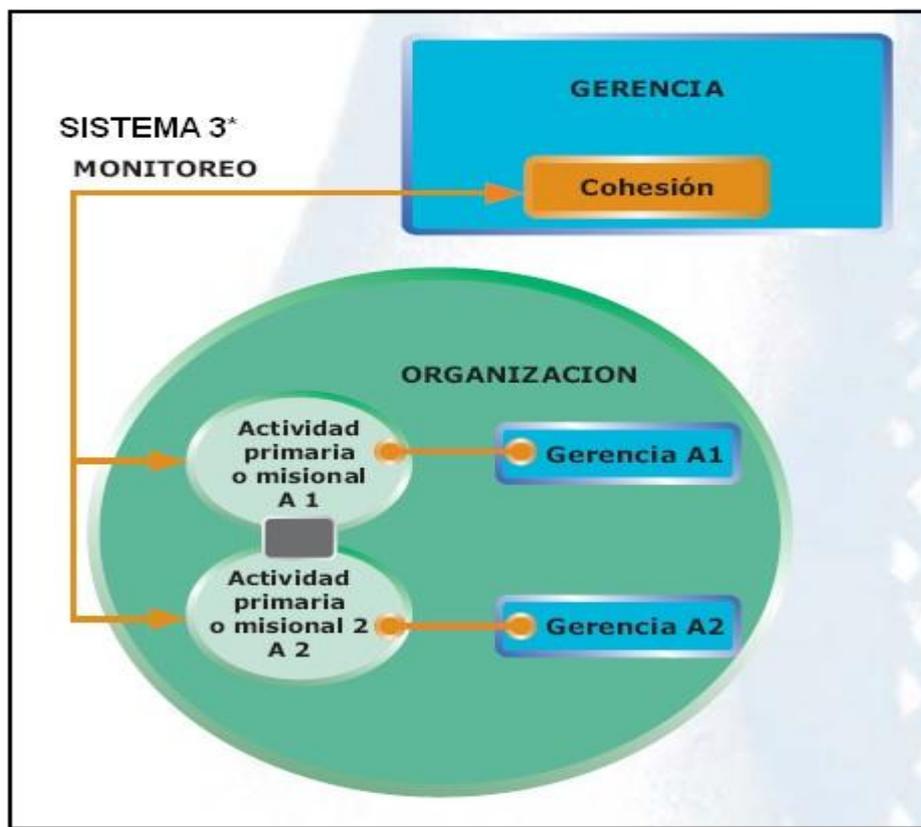


Figura 3.10 Auditoría del Sistema Tres

3.2.1.4 Función de Inteligencia

La búsqueda de oportunidades y amenazas, como también la adaptación de la organización como un todo a estas nuevas variantes, es la responsabilidad del sistema de Inteligencia, para ello debe conocer el medio ambiente relevante del sistema, definiendo las situaciones problema y, buscar en conjunto con el sistema de control, conocedor de la realidad interna, los mejores cursos de acción.

Además, esta función debe entregar la información referente al medio ambiente actual y futuro a la función de políticas. Mira el afuera y el mañana. Planifica un futuro viable de acuerdo con los cambios del entorno y las capacidades internas de la organización.

Funciones típicas:

- Investigación y Desarrollo
- Investigación de mercados
- Planeación corporativa

Es positivo que la organización alcance unos buenos resultados en el ahora y en su entorno relevante actual, pero ello solo no basta para garantizar su viabilidad futura.

Además de los mecanismos de control, coordinación y monitoreo, el gerente y su equipo directivo necesitan desarrollar una percepción sobre lo que es su entorno y cómo está evolucionando, para anticiparse a los cambios que se están dando, detectar y conjurar a tiempo las amenazas a la organización, así como también aprovechar las oportunidades y desarrollar capacidad de adaptación.

La gerencia de desarrollo es la parte de la gerencia que se ocupa de los cambios que debe realizar la organización con el fin de garantizar, más allá de su supervivencia, su viabilidad. El propósito de esta gerencia es poder influir en el “afuera y el mañana” de la organización y la función que se hace cargo de esta responsabilidad es la función de inteligencia.

Dicha función se ocupa de hacer el monitoreo al entorno. Es decir, es una función que da cuenta de obtener información sobre el entorno, de construir algunos modelos, mapas, que le permitan desarrollar capacidad predictiva, para anticiparse a los acontecimientos y generar capacidad de respuesta dentro de la organización.

Debe investigar qué pasa afuera en términos de nuevos productos, nuevas tecnologías, perspectivas de la competencia y, en las entidades del Estado, nuevas tendencias en la administración pública en general y en el país, en las condiciones sectoriales, perspectivas de participación del sector privado en las responsabilidades públicas, entre otros aspectos.

Se trata de un rol de investigación, exploratorio, lleno de incertidumbre, cuyos resultados no siempre son precisos ni contundentes. Por ser costoso e incierto, algunos gerentes y empresas privadas no invierten o invierten poco en él, porque muchas veces no son evidentes los beneficios de esas inversiones en el corto plazo. En el sector público este rol se ejerce en mínima medida, pues a las razones anteriores se le suma que el gerente público y su equipo directivo, por problemas estructurales de la administración pública, en términos reales, tiene una visión de su organización a veces tan limitada como el período de su gestión.

El otro aspecto fundamental de este rol es producir autoconciencia. Las organizaciones necesitan ser conscientes de quiénes son, qué hacen y en qué se equivocan, para mejorar sus propios modelos de organización y su capacidad de actuar. Esto sólo es posible si son capaces de desarrollar modelos, visiones precisas, buenas y enriquecidas, de lo que les está pasando.

Construir modelos de sí mismas y de la interacción del entorno con la organización, son funciones de inteligencia.

Hay muchos modelos de organización que se construyen desde diferentes perspectivas disciplinarias, como por ejemplo: contable, presupuestal, de líneas de roles y autoridad, de procedimientos y procesos.

Las organizaciones se la pasan construyendo modelos de sí mismas, pero de manera fragmentada. El problema que tienen los gerentes es que pocas veces logran construir modelos sintéticos, integrales, claros, que den cuenta de qué es lo que hace la organización, cómo está organizada y qué logra. Así, se tendrían muchas más posibilidades de controlar una organización.

Construir esos modelos integrales de la organización que permitan contestar esas preguntas básicas, sería otro rol de la función de inteligencia.

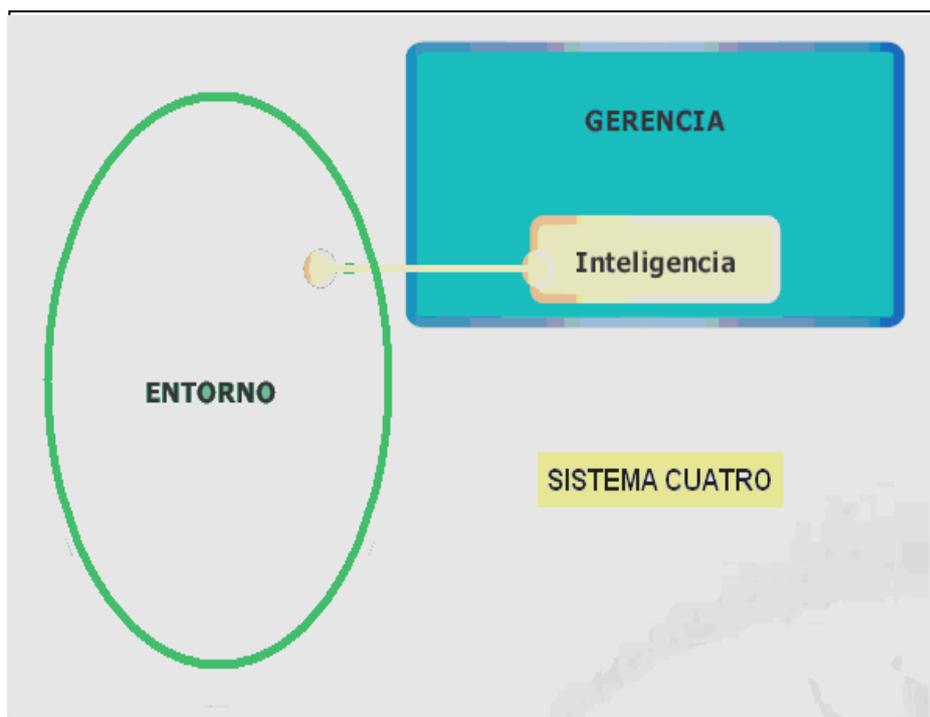


Figura 3.11 Sistema Cuatro

3.2.1.5 Función de Política

Mediante el Sistema Tres, que se encarga de la cohesión, la organización cuenta con los mecanismos para tener bajo control el "aquí y el ahora" y a través del Sistema Cuatro con su función de inteligencia tiene capacidad de actuar en la perspectiva del "afuera y el mañana". De esta manera, la organización cuenta con esas dos visiones fundamentadas a la hora de tomar decisiones.

La cohesión es un rol que desarrolla una visión pragmática de lo que pasa en el día a día de la organización que establece y siempre tiene presente sus limitaciones técnicas, humanas y financieras. Este rol es prudente, propende por estrategias conservadoras muy ceñidas por los principios legales y por las limitaciones; su papel es garantizar que la organización funcione con esas limitaciones.

En tanto, el rol de inteligencia, investiga, propone cosas nuevas, aprende todo el tiempo observando la competencia y casos parecidos en el entorno; desarrolla una visión técnica de lo que está pasando en él; es un rol naturalmente más creativo, más investigativo, con más capacidad y apertura. Lo natural es que proponga cosas innovadoras, muchas veces con un gran desconocimiento de las limitaciones de la organización.

La función de política se encarga de definir la identidad de la organización. Después de recoger toda la información que le llega de la empresa, define sus políticas y estrategias.

Esta función es la que da clausura a los ciclos de aprendizaje de la organización. Por ejemplo, en el caso de la educación, es la instancia que podría decir “Después de dos años en este plan escolar no se ha podido avanzar sino un 30% de lo propuesto, se modificará este objetivo y se va a cerrar esta estrategia y crear una nueva”, eso es cerrar círculos de aprendizaje.

La función de política se relaciona con las juntas directivas de las empresas, normalmente ellas son las que ejercen esta función. Para la cibernética organizacional el problema de qué tan buenos y adecuados son los rumbos de acción, las políticas y estrategias de una organización, depende mucho de la información de base y los criterios con que se construyen esas políticas.

La función de política, para ser efectiva, necesita volverse intermediaria entre los roles de cohesión y de inteligencia con el fin de que interactúen de tal forma que garanticen rumbos de acción para la empresa suficientemente aterrizados, pragmáticos, pero al mismo tiempo creativos, anticipatorios y exploratorios, con el fin de que generen nuevas posibilidades para la organización.

Para lograrlo se debe generar un contexto de planeación en el que haya un buen balance entre los participantes y la naturaleza de sus roles; naturalmente se va a producir una disputa porque quienes ejercen la función de cohesión van a estar cuestionando la factibilidad de las ideas de los que pertenecen al rol de inteligencia, pero eso es justamente lo que permite un balance natural entre los dos.

Este sistema tiene como responsabilidad la eliminación de los posibles desequilibrios que puedan existir entre los sistemas de Inteligencia y control, que de alguna manera afectan al desarrollo futuro de la organización y a su estabilidad interna, respectivamente.

Estos desequilibrios, no pueden ser atenuados por el sistema de coordinación ya que éste es de una lógica inferior que los sistemas en conflicto por lo cual el sistema de políticas debe ser capaz, por medio de la comunicación, de coordinar y elegir las posibles respuestas a las oportunidades y amenazas del medio.

Otro aspecto importante de señalar, es que ante un objetivo del sistema, cada subsistema o nivel inferior se hace partícipe de este objetivo mayor. Además, provee claridad sobre la dirección global, los valores y propósitos de la unidad organizacional, a partir de debates y decisiones que hayan llevado a cabo en y entre las funciones de control y planeación. Diseña al más alto nivel las condiciones necesarias para la efectividad organizacional.

Destaca el hecho de que no hay ninguna conexión entre la administración de las diversas actividades primarias y la administración de orden superior.

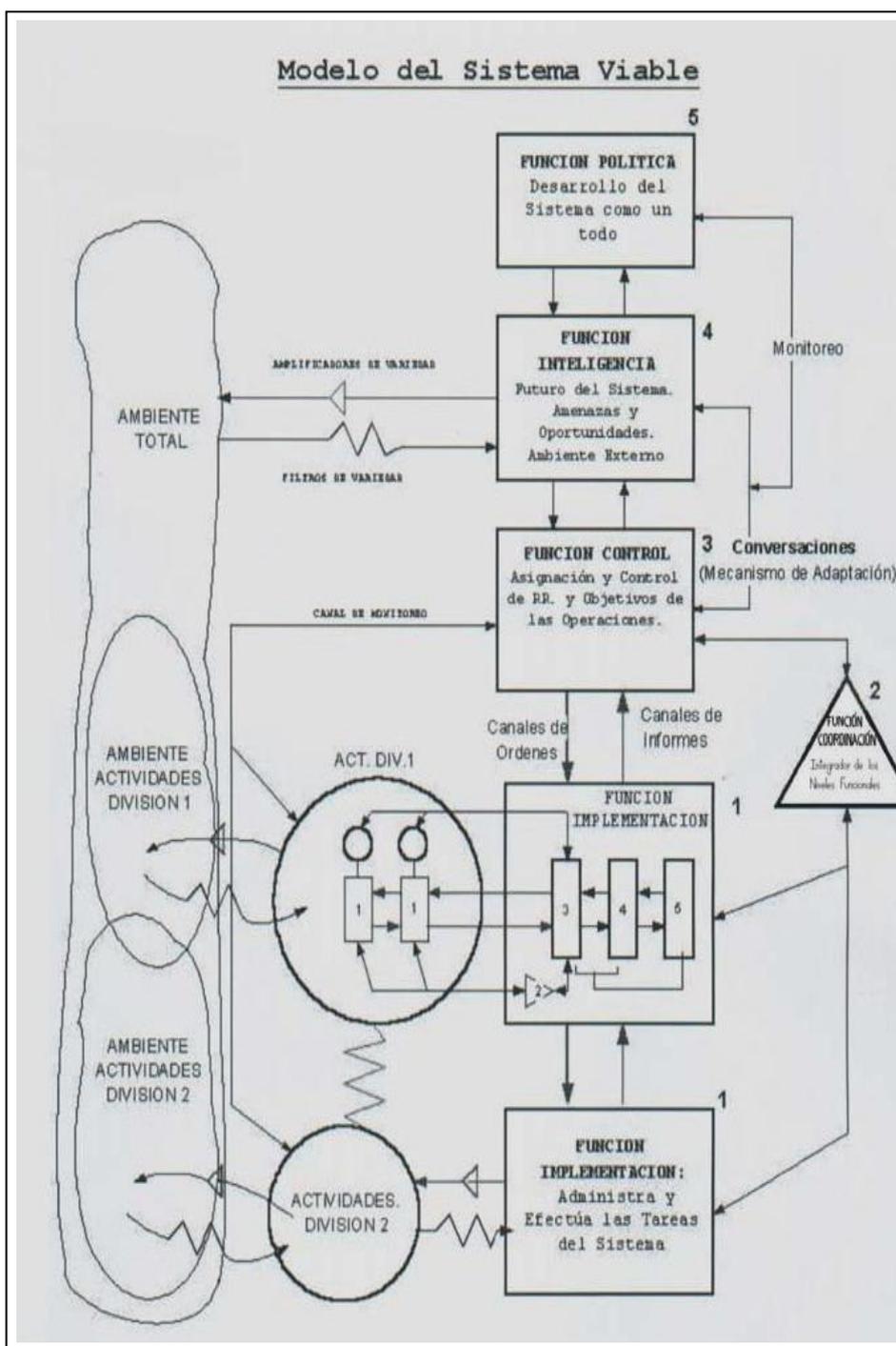


Figura 3.12 Diagrama del modelo de Beer

CAPÍTULO IV

DISEÑO DE PROPUESTA PARA EMPRESA INDEPLAST SAC

4.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS CINCO SISTEMAS DEL MODELO

La organización de cualquier sistema se puede representar mediante el Modelo de Sistema Viable. Llevando este modelado a Indeplast S.A.C., se tendrá lo siguiente:

4.1.1 Sistema Cinco: Función de Política

Esta función es realizada por el Gerente general de la empresa, el Ingeniero Edgard Arias Mena, quien plantea los objetivos organizacionales, y delimita las acciones del sistema, de manera de cumplir los objetivos ya trazados; también debe preocuparse de tener una unidad equilibrada en su accionar, sin grandes variaciones entre lo que su medio ambiente relevante le exige y lo que es capaz de proporcionar.

4.1.2 Sistema Cuatro: Función de Inteligencia

Esta función tiene como tareas, aumentar la venta de productos y servicios, promover una constante innovación en los servicios brindados, aplicar nuevas tecnologías para lograr una mejor calidad de servicios y el mejor funcionamiento de ellos, y la planificación de la organización.

Por otro lado se encuentra la función de marketing que tiene como fin buscar nuevos clientes que necesitaran del producto que ofrece la empresa.

4.1.3 Sistema Tres: Función de control

Control de Seguridad: esta función está encargada de supervisar y planificar la seguridad, como también verificar que se tengan todos los elementos necesarios para su realización.

Control de Producción: esta función está encargada de supervisar y planificar la producción, como también verificar que se tengan todos los elementos necesarios para su realización.

Control de Calidad: esta función está encargada de velar por la calidad del proceso como del producto que se fabrica cumpliendo con los requerimientos del cliente y legales.

Control de Bodega: esta función está encargada de controlar la existencia de los materiales, herramientas, materias primas que se requieren para el proceso productivo. Además de los productos finales.

Para lograr el monitoreo de:

- Producción, se debe aplicar planes de producción, controles directos, controles de tiempo y procesos.
- Administración, se realiza mediante auditorías de personal, gastos, finanzas.

- Comercialización, se hace a través de auditorías de material;
- Bodega, mediante controles directos e internos.

4.1.4 Sistema dos: Función de Coordinación

Para el cumplimiento de la función de implementación por medio de sus componentes y esta función sea lograda ordenadamente y con ello obtener la información necesaria para llevar a cabo las tareas que realiza la empresa, para ello debe manejar los siguientes sistemas: seguridad, producción, costos y remuneraciones; controles de pedido, plazos de entrega; control de bodega.

Para el área de producción se necesitarán que las distintas ideas sean filtradas y llevadas a cabo. Cabe señalar que este sistema funciona en forma integrada, con lo cual se mantiene actualizada la información y se evita doble manejo de ella.

El sistema de Seguridad estará dado en el Sistema 3 en el cual se plantea implementar un área de seguridad de los procesos que vele por la seguridad de los sistemas 1, para llevar a cabo sus funciones el Sistema 3 contará con el apoyo del Sistema 2 el cual se encargará de hacer cumplir las normas de seguridad establecidas por el Sistema 3.

4.1.5 Sistema Uno: Función de Implementación

Esta función define la parte operativa en la empresa y además define su identidad, en este nivel recursivo las implementaciones del área de seguridad estará:

- Extrusión
- Corte y Sellado
- Impresión
- Empaque

4.2 NIVELES ESTRUCTURALES DE LA EMPRESA

Partiendo del Metasistema Indeplast SAC, se presenta el desdoblamiento de su complejidad, determinado por las actividades primarias de la organización.

En la siguiente figura se aprecian tres niveles recursivos; el primero es Indeplast SAC y en el cual están inmersos los otros sistemas: Extrusión, Corte y Sellado, impresión y Empaque, estos a su vez componen el segundo nivel recursivo.

El tercer nivel recursivo está conformado por los sistemas derivados de los sistemas anteriores. Así tenemos que del, sistema de Extrusión se derivan recepción y preparación. También, del Sistema de Corte y Sellado se derivan corte y sellado. Así como, del sistema de Impresión se derivan preparación y mezclado de pinturas y por último, del sistema de Empaque se deriva el paletizado.

Cada uno de estos niveles recursivos debiera ser capaz de filtrar la variedad que reciben de su medio y de los niveles recursivos menores. Sin duda que una estructura clara en cuanto a responsabilidades y funciones en conjunto con el personal adecuado permitirán un eficiente manejo de la complejidad en todos los niveles recursivos.

El criterio de la recursividad es esencial en la concepción y desarrollo del Modelo del Sistema Viable, que entiende la organización como un sistema compuesto por subsistemas.

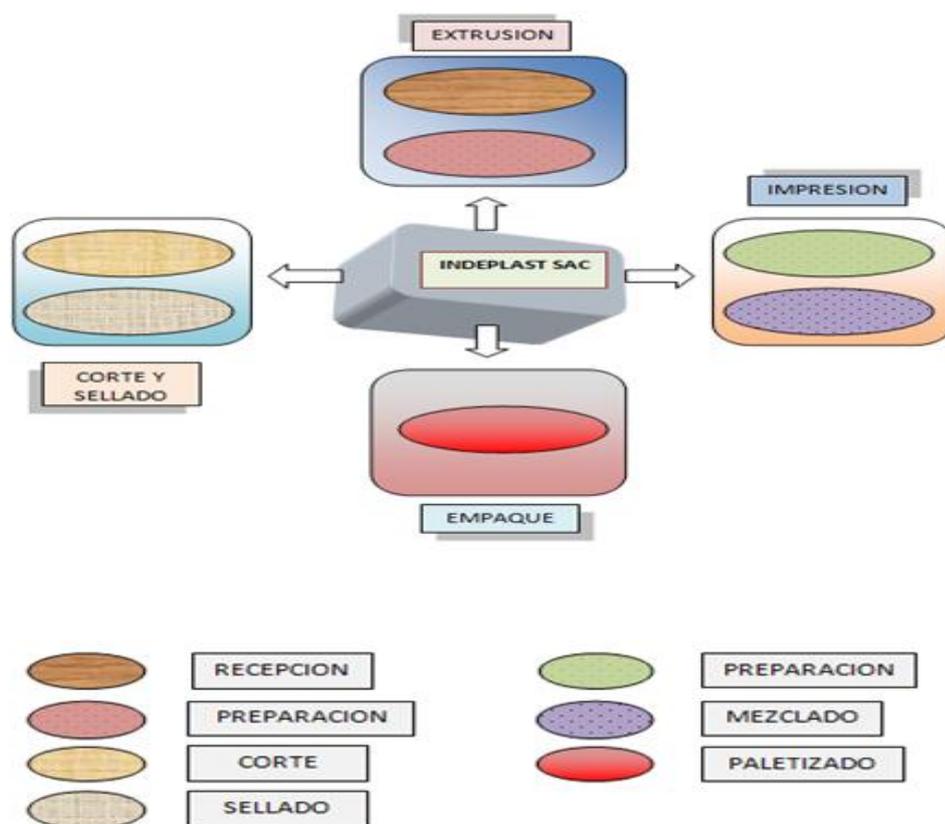


Figura 4.1 Niveles de recursividad

4.3 FACTORES DE RIESGOS OCUPACIONALES

a.- Factores de Riesgos Químicos

Sustancias orgánicas, inorgánicas, naturales o sintéticas que pueden presentarse en diversos estados físicos en el ambiente de trabajo, con efectos irritantes, corrosivos, asfixiantes o tóxicos y en cantidades que tengan probabilidades de lesionar la salud de las personas que entran en contacto con ellas. Se clasifican en:

Gaseosos.- Son aquellas sustancias constituidas por moléculas ampliamente dispersas a la temperatura de 25 °C y presión de 1 atmósfera, ocupando todo el espacio que lo contiene.

Ejemplos: Gases, como el monóxido de carbono (CO), dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, cloro, y además de los vapores, como son los productos volátiles de benceno, mercurio, derivados del petróleo, alcohol metílico, otros disolventes orgánicos.

Particulados.- Constituidos por partículas sólidas o líquidas, que se clasifican en:

☐ Polvo: Partículas sólidas producidas por ruptura mecánica, ya sea por trituración, pulverización o impacto, en operaciones como molienda, perforación, esmerilado, lijado.

El tamaño de partículas de polvo, es, generalmente menor de 100 micras, siendo las más importantes aquellas menores de 10 micras. Los polvos pueden clasificarse en dos grupos: Orgánicos e Inorgánicos. Los orgánicos se subdividen en: naturales y sintéticos, entre los naturales se encuentran los provenientes de la madera, algodón, bagazo y entre los sintéticos, cabe mencionar los plásticos y numerosos productos y sustancias orgánicas. Los polvos inorgánicos pueden agruparse en silíceos y no silíceos; los silíceos incluyen sílice libre y numerosos silicatos, entre los no silíceos se encuentran los compuestos metálicos.

□ Humo: Partículas en suspensión, formadas por condensación de vapores de sustancias solidas a la temperatura de 25 °C y a presión de 1 atmosfera. El proceso más común de formación de humos metálicos es el calentamiento de metales a altas temperaturas o fundición de metales. Ejemplos: óxidos de plomo, mercurio, zinc, fierro, manganeso, cobre y estaño.

Los humos de combustión orgánica se generan por combustión de sustancias orgánicas. El tamaño de las partículas de los humos metálicos varía entre 0.001 y 1 micra, con un valor promedio de 0.1 micras.

☐ Rocio o Niebla: Partículas líquidas suspendidas en el aire, que se generan por la condensación y atomización mecánica de un líquido. Ejemplo: partículas generadas al pintar con pistola (pulverizador, soplete).

b.- Factores de Riesgos Físicos

Representan un intercambio brusco de energía entre el individuo y el ambiente, en una proporción mayor a la que el organismo es capaz de soportar, entre los más importantes se citan: Ruido, vibración, temperatura, humedad, iluminación, radiaciones no ionizantes (infrarrojas, ultravioleta, baja frecuencia).

Ruido.- Funcionalmente es cualquier sonido indeseable que molesta o que perjudica al oído. Es una forma de energía en el aire, vibraciones invisibles que entran al oído y crean una sensación. Ejemplo: niveles de ruido en los sectores productivos de textil, calzado, cemento, metalurgia, plástico, siderurgia, minería entre otros.

Radiaciones no ionizantes.- Forma de transmisión especial de la energía mediante ondas electromagnéticas que difieren solo en la energía de que son portadoras:

☐ Radiaciones Infrarrojas: Son rayos calóricos que se generan en actividades de acería y fundiciones en general, electricistas, operadores de hornos en general, fogoneros y soldadores entre otros.

☐ **Radiaciones Ultravioletas:** Los rayos ultravioletas están contenidos en la luz blanca. Tienen más energía que los infrarrojos, la energía solar contiene 1% de luz ultravioleta. Esta puede producir quemaduras en la piel.

Temperatura.- fogones el nivel de calor que experimenta el cuerpo. El equilibrio calórico del cuerpo es una necesidad fisiológica de confort y salud. Sin embargo a veces el calor liberado por algunos procesos industriales combinados con el calor del verano nos crea condiciones de trabajo que pueden originar serios problemas.

Efectos Psicológicos del calor.- Las reacciones psicológicas en una exposición prolongada al calor excesivo incluyen: irritabilidad aumentada, ansiedad e inhabilidad para concentrarse, lo cual se refleja en una disminución de la eficiencia.

Efectos Psicológicos del calor.- Las reacciones del cuerpo a una exposición prolongada de calor excesivo, incluyen: calambres, agotamiento y golpes de calor (shock térmico).

Iluminación.- Es uno de los factores ambientales que tiene como principal finalidad el facilitar la visualización, de modo que el trabajo se pueda realizar en condiciones aceptables de eficacia, comodidad y seguridad.

La intensidad, calidad y distribución de iluminación natural y artificial en los establecimientos deben ser adecuadas al tipo de trabajo.

La iluminación posee un efecto definido sobre el bienestar físico, la actitud mental, la producción y la fatiga del trabajador. Siempre que sea posible se empleara iluminación natural.

c.- Factores de Riesgos Ergonómicos

Ergonomía, es el conjunto de disciplinas y técnicas orientadas a lograr la adaptación de los elementos y medios de trabajo al hombre, que tiene como finalidad hacer más efectiva las acciones humanas, evitando en lo posible la fatiga, lesiones, enfermedades y accidentes laborales.

Factores derivados del diseño del trabajo

Las herramientas, las máquinas, el equipo de trabajo y la infraestructura física del ambiente de trabajo deben ser por general diseñados y construidos considerando a las personas que lo usaran.

a) Factores individuales

1. Sedentarismo: desacondicionamiento físico, altura cardiorrespiratoria.
2. Sobrepeso: sobrecarga del aparato osteomuscular.
3. Ansiedad y estrés: tratamiento del sueño e insuficiente descanso.

b) Diseño de la estación de trabajo

1. Zona de trabajo: espacio o área en la que distribuyen los elementos de trabajo.
2. Plano de trabajo: superficie en la que se desarrolla la labor.

d.- Factores de Riesgos de Seguridad

Locativos.- Son aquellos, causados por las condiciones de trabajo de un lugar, es decir, son causados por el lugar de trabajo, indistintamente de la labor que se efectúa en ella.

Mecánicos.- Generados por las máquinas, herramientas, equipos asociados a la generación de accidentes.

Eléctricos.- La electricidad, fuente de energía, presenta serios peligros que pueden ocasionar graves accidentes. Los riesgos se presentan desde la generación de la corriente eléctrica, distribución y finalmente en la utilización.

4.4 ANALISIS DEL PANORAMA DE RIESGOS

El Panorama de Riesgos para el área de producción, presenta el mayor número de factores de riesgos, ocasionados por las condiciones y características de la actividad económica de la empresa, pues es allí donde se presentan los más altos porcentajes en cuanto a personas expuestas a los diferentes riesgos, y donde se generan los riesgos que acarrearán a toda la organización y afectan la seguridad y salud de los empleados que en ella laboran.

Los principales Factores de riesgos presentes en Indoplast, involucran los mencionados anteriormente.

El ruido (Límite Máximo permisible es de 85 decibelios) definido como, Todo sonido indeseable, se convierte en molesto cuando perturba cualquier tipo de trabajo, el descanso, el sueño o la comunicación verbal.

La exposición a moderados y altos niveles de ruido provoca una disminución de la capacidad auditiva del trabajador.

Un sonido cuya intensidad es muy elevada puede tener un efecto traumático y nocivo para el oído y producir sordera irreversible. Todos los operarios de planta se ven afectados por este factor.

Una forma simple de constatar la presencia de ruido en el lugar de trabajo consiste en determinar si se puede conversar a menos de 1 metro de distancia de un colega de trabajo.

Seguido a ello se encuentra una iluminación deficiente y a su vez se presentan posibles radiaciones no ionizantes con un porcentaje considerable de personas expuestas, factores que afectan en cierto grado la salud de los miembros de la empresa.

De igual manera el riesgo debido a las altas temperaturas por causa de los motores de las máquinas, ambiente y demás fuentes generadoras; lo que produce posibles alteraciones en la conducta de los empleados y bajos rendimientos.

En cuanto a riesgo de seguridad, este se ve afectado por los factores de riesgo locativo, en donde se encuentra que la empresa no cuenta con ningún tipo de señalización en ninguna área que la conforma, lo que indica que existe un faltante importante en cuanto a la seguridad de los empleados y los que allí visiten la organización.

Pues al no tener indicaciones apropiadas se pueden presentar altos riesgos que ponen en peligro la seguridad de los mismos.

Dentro de esta misma clase de riesgo de seguridad sobresale de igual manera el factor de riesgo mecánico, debido a los mecanismos en movimiento, lo que puede causar posibles atrapamientos de los dedos de las manos de las personas que operan las máquinas.

Seguido a ello el factor de riesgo químico debido al contacto de líquidos como acetato de propilo, tintas y alcohol en el área de Impresión Flexo gráfica; y riesgo físico-químico debido a líquidos inflamables, a su vez el factor de riesgo causado por los vapores; todo ello origina irritaciones al tener contacto con la piel, irritaciones respiratorias y pueden ocasionar posibles explosiones por descuidos.

Por otra parte, los riesgos Ergonómicos se ven afectados por las posiciones diarias en que deben estar los empleados para cumplir a cabalidad sus funciones, pudiendo ocasionar lesiones musculo esqueléticas.

Se usa este término para designar el daño o lesión de los músculos, tendones y/o articulaciones. Estas lesiones se producen por la realización de tareas que exigen movimientos manuales repetitivos, posturas incorrectas y por sobreesfuerzos.

Dichas posiciones son el estar sentados o de pie, con una carga estática o dinámica para los operarios de planta, en donde no realizan ningún tipo de ejercicio para relajarse y continuar con sus respectivas labores y solo cuentan con pequeños descansos; dentro de este factor se encuentran esfuerzos al levantar cargas, pues algunos operarios realizan este tipo de tareas y no utilizan ningún tipo de elemento de protección personal que evite posibles molestias lumbares.

4.5 CUANTIFICACION DEL RIESGO

En este caso se utilizará una adaptación de la metodología propuesta por William Fine, por ser la de mayor sencillez de aplicación.

El método matemático propuesto por William T. Fine, se fundamenta en el cálculo de su peligrosidad cuya fórmula es la siguiente:

$$\text{Riesgo} = \text{Consecuencia (gravedad)} \times \text{Probabilidad} \times \text{Exposición}$$

Con la finalidad de facilitar la tarea al evaluador, estandarizando así criterios al momento de cuantificar el riesgo, se utilizan las siguientes tablas que sirven como guía al momento de elaborar las matrices:

- **Probabilidad**

La posibilidad de que, una vez presentada la situación de riesgo, se origine el accidente. Se estimará la posibilidad de que los factores de riesgos se materialicen en los daños normalmente esperables de un accidente, según la siguiente escala:

MUY PROBABLE	10
POSIBLE	6
RARO PERO HA OCURRIDO	3
MUY RARA VEZ	1
CONCEBIBLE	0.5

Tabla 4.1 Valores de la Probabilidad

- **Consecuencias**

Es el nivel o grado de severidad o gravedad que puede resultar de un accidente, incluyendo desgracias personales y daños materiales. Esta metodología, trata de valorar, según los siguientes niveles.

CATASTROFE	100
VARIAS MUERTES	50
MUERTE	25
LESIONES GRAVES	15
LESIONES MODERADAS	5
LESIONES LEVES	1

Tabla 4.2 Valores de las Consecuencias

- **Exposición**

Es la frecuencia con que se presenta la situación de riesgo, es decir, cada cuánto estamos expuestos al riesgo.

CONTINUAMENTE	10
FRECUENTEMENTE (1 vez al día)	6
OCASIONALMENTE (1 vez a la semana o al mes)	3
RARAMENTE	1
REMOTAMENTE	0.5

Tabla 4.3 Valores de la Exposición

Valor del Riesgo = Probabilidad x consecuencia x exposición.		
MAGNITUD DEL RIESGO	CLASIFICACIÓN	ACCIÓN
MAS de 400	MUY ALTO O MUY GRAVE	DETENER DE INMEDIATO LA ACTIVIDAD
DE 200 A 400	ALTO	AMERITA CORRECTIVOS INMEDIATOS
DE 70 A 200	NOTABLE	AMERITA CORRECTIVOS URGENTES
DE 20 A 70	MODERADO	DEBE CORREGIRSE
MENOS de 20	ACEPTABLE	NO AMERITA INTERVENCION

Tabla 4.4 Grado de peligrosidad

4.6 MATRIZ DE PANORAMA DE RIESGOS

Se presentan las matrices de panorama de riesgos para cada proceso de producción, involucrado en los niveles estructurales de la empresa:

PANORAMA DE RIESGOS LABORALES INDEPLAST SAC						PRIORIZACION DE LOS RIESGOS				
AREA DE TRABAJO	CLASE DE RIESGO	FACTOR DE RIESGO	FUENTE GENERADORA	EFFECTO CONOCIDO	CONTROLES RECOMENDADOS	CONSECUENCIA	EXPOSICION	PROBABILIDAD	GRADO DE PELIGROSIDAD	INTERPRETACION
EXTRUSION	FISICO	RUIDO ALTO	MOTORES DE EXTRUSORA COMPRESORA FRICCION DE TORNILLOS	SORDERA, ESTRÉS, IRRITABILIDAD, AUMENTO DE LA FATIGA, DISMINUCION DE LA SEGURIDAD	REALIZAR CONTROLES MEDICOS, AUDIOMETRIAS, ENTREGA DE PROTECTORES AUDITIVOS, SEGUIMIENTO AL USO DEL EPP	15	10	6	900	MUY ALTO
		RADIACIONES NO IONIZANTES	LAMPARAS, FLUORESCENTES, EQUIPOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS	LESIONES OCULARES, DAÑOS CUTANEOS	EVALUAR EL TIPO DE LAMPARA UTILIZADA Y REALIZAR EL CAMBIO	5	10	3	150	NOTABLE
		TEMPERATURA ALTA (CALOR)	FRICCION DE TORNILLOS TEMPERATURA AMBIENTE MOTORES DE MAQUINAS	DESHIDRATACION, LESIONES DE PIEL, ALTERACIONES DE CONDUCTA, BAJO RENDIMIENTO	EVALUAR CONDICIONES DE VENTILACION	1	10	6	60	MODERADO
		ILUMINACION DEFICIENTE	POCAS LAMPARAS O POCOS VATIOS	PERDIDA DE AGUDEZA VISUAL, CANSANCIO, DOLOR DE CABEZA	IDENTIFICAR EL TIPO DE ILUMINACION NECESARIA DEPENDIENDO DEL ESPACIO ABIERTO Y DE LA DISTANCIA ENTRE CADA MAQUINA	5	10	6	300	ALTO

PANORAMA DE RIESGOS LABORALES INDEPLAST SAC						PRIORIZACION DE LOS RIESGOS				
AREA DE TRABAJO	CLASE DE RIESGO	FACTOR DE RIESGO	FUENTE GENERADORA	EFECTO CONOCIDO	CONTROLES RECOMENDADOS	CONSECUENCIA	EXPOSICION	PROBABILIDAD	GRADO DE PELIGROSIDAD	INTERPRETACION
EXTRUSION	DE SEGURIDAD	LOCATIVOS	FALTA DE SEÑALIZACION	PUEDE PROVOCAR ACCIDENTE AL OPERADOR	IMPLEMENTAR CORRECTA SEÑALIZACION DE AREA Y MATERIAL DE TRABAJO	5	6	6	180	NOTABLE
		MECANICOS	MECANISMOS EN MOVIMIENTO	POSIBLE ATRAPAMIENTO DE LOS DEDOS O MANOS	AUTOCUIDADO, NO PERMITIR MANIPULACION DE PERSONAL NO CAPACITADO EN MANEJO DEL EQUIPO	15	6	6	540	MUY ALTO
			MANEJO DE HERRAMIENTAS MANUALES	GOLPES LEVES EN LOS DEDOS	SENSIBILIZACION EN MANEJO DE HERRAMIENTAS	5	3	3	45	ACEPT
			ELEMENTOS CORTANTES	CORTADURAS EN LAS MANOS	SENIBILIZACION EN USO DE LOS EPP	5	3	3	45	ACEPTABLE
		ELECTRICOS	CONTACTO INDIRECTO	PUEDE OCASIONAR ELECTROCUCION O CORTOCIRCUITO	VIGILAR CONTINUAMENTE LAS CONEXIONES ELECTRICAS Y MANTENER CUIDADO CON LAS MISMAS	5	6	6	180	NOTABLE
	ERGONOMICA	CARGA DINAMICA	LEVANTAMIENTO Y MANIPULACION DE PIEZAS DE GRAN TAMAÑO Y PESADAS	LESIONES DEL SISTEMA MUSCULO ESQUELETICO, ESPALDA Y COLUMNA	SENSIBILIZACION PARA LA CORRECTA UTILIZACION DE EPP , CAPACITACION EN MANIPULACION DE CARGAS	15	6	6	720	MUY ALTO

PANORAMA DE RIESGOS LABORALES INDEPLAST SAC						PRIORIZACION DE LOS RIESGOS				
AREA DE TRABAJO	CLASE DE RIESGO	FACTOR DE RIESGO	FUENTE GENERADORA	EFECTO CONOCIDO	CONTROLES RECOMENDADOS	CONSECUENCIA	EXPOSICION	PROBABILIDAD	GRADO DE PELIGROSIDAD	INTERPRETACION
CORTE Y SELLADO	FISICO	RUIDO ALTO	MOTORES DE EXTRUSORA COMPRESORA SELLADORA	SORDERA, ESTRÉS, IRRITABILIDAD, AUMENTO DE LA FATIGA, DISMINUCION DE LA SEGURIDAD	REALIZAR CONTROLES MEDICOS, AUDIOMETRIAS, ENTREGA DE PROTECTORES AUDITIVOS, SEGUIMIENTO AL USO DEL EPP	15	10	6	900	MUY ALTO
		RADIACIONES NO IONIZANTES	LAMPARAS, FLUORESCENTES, EQUIPOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS	LESIONES OCULARES, DAÑOS CUTANEOS	EVALUAR EL TIPO DE LAMPARA UTILIZADA Y REALIZAR EL CAMBIO	5	10	3	150	NOTABLE
		TEMPERATURA ALTA (CALOR)	TEMPERATURA AMBIENTE MOTORES DE MAQUINAS	DESHIDRATACION, LESIONES DE PIEL, ALTERACIONES DE CONDUCTA, BAJO RENDIMIENTO	EVALUAR CONDICIONES DE VENTILACION	1	10	6	60	MODERADO
		ILUMINACION DEFICIENTE	POCAS LAMPARAS O POCOS VATIOS	PERDIDA DE AGUDEZA VISUAL, CANSANCIO, DOLOR DE CABEZA	IDENTIFICAR EL TIPO DE ILUMINACION NECESARIA DEPENDIENDO DEL ESPACIO ABIERTO Y DE LA DISTANCIA ENTRE CADA MAQUINA	5	10	6	300	ALTO

PANORAMA DE RIESGOS LABORALES INDEPLAST SAC						PRIORIZACION DE LOS RIESGOS				
AREA DE TRABAJO	CLASE DE RIESGO	FACTOR DE RIESGO	FUENTE GENERADORA	EFFECTO CONOCIDO	CONTROLES RECOMENDADOS	CONSECUENCIA	EXPOSICION	PROBABILIDAD	GRADO DE PELIGROSIDAD	INTERPRETACION
CORTE Y SELLADO	DE SEGURIDAD	LOCATIVOS	FALTA DE SEÑALIZACION	PUEDE PROVOCAR ACCIDENTE AL OPERADOR	IMPLEMENTAR CORRECTA SEÑALIZACION DE AREA Y MATERIAL DE TRABAJO	5	6	6	180	NOTABLE
		MECANICOS	MECANISMOS EN MOVIMIENTO (MORDAZA, CARRO EXTRACTOR)	POSIBLE ATRAPAMIENTO DE LOS DEDOS O MANOS	AUTOCUIDADO, NO PERMITIR MANIPULACION DE PERSONAL NO CAPACITADO EN MANEJO DEL EQUIPO	15	6	6	540	MUY ALTO
			MANEJO DE HERRAMIENTAS MANUALES	GOLPES LEVES EN LOS DEDOS	SENSIBILIZACION EN MANEJO DE HERRAMIENTAS	5	3	3	45	ACCEPT
			ELEMENTOS CORTANTES	CORTADURAS EN LAS MANOS	SENIBILIZACION EN USO DE LOS EPP	5	3	3	45	ACCEPT
		ELECTRICOS	CONTACTO INDIRECTO	PUEDE OCASIONAR ELECTROC. O CORTO	VIGILAR CONEXIONES ELECTRICAS	5	6	6	180	NOTA
	ERGONOMICA	CARGA ESTÁTICA	POSTURAS DE PIE	LESIONES DEL SISTEMA MUSCULO ESQUELETICO.	SILLAS PARA POSICION SEMI-SENTADO	5	6	6	180	NOTA
			POSTURA SENTADA	LESIONES DEL SISTEMA MUSCULO ESQUELETICO-LUMBALGIA- RPROBLEMAS VASCULARES	SILLA ERGONOMICA-PAUSAS ACTIVAS-HIGIENE POSTURAL	5	6	6	180	NOTABLE
		CARGA DINAMICA	LEVANTAMIENTO Y MANIPULACION DE PIEZAS DE GRAN TAMAÑO Y PESADAS	LESIONES DEL SISTEMA MUSCULO ESQUELETICO, ESPALDA Y COLUMNA	SENSIBILIZACION PARA LA CORRECTA UTILIZACION DE EPP , CAPACITACION EN MANIPULACION DE CARGAS	15	6	6	720	MUY ALTO

PANORAMA DE RIESGOS LABORALES INDEPLAST SAC						PRIORIZACION DE LOS RIESGOS				
AREA DE TRABAJO	CLASE DE RIESGO	FACTOR DE RIESGO	FUENTE GENERADORA	EFECTO CONOCIDO	CONTROLES RECOMENDADOS	CONSECUENCIA	EXPOSICION	PROBABILIDAD	GRADO DE PELIGROSIDAD	INTERPRETACION
IMPRESIÓN	FISICO	RUIDO ALTO	MOTORES DE IMPRESORA	HIPOACUSIAS, SORDERA, ESTRÉS, AUMENTO DE LA FATIGA, DISMINUCION DE LA SEGURIDAD EN TRABAJO	REALIZAR CONTROLES MEDICOS, AUDIOMETRIAS, ENTREGA DE PROTECTORES AUDITIVOS, SEGUIMIENTO AL USO DEL EPP	15	10	6	900	MUY ALTO
		RADIACIONES NO IONIZANTES	LAMPARAS, FLUORESCENTES, EQUIPOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS	LESIONES OCULARES, DAÑOS CUTANEOS	EVALUAR EL TIPO DE LAMPARA UTILIZADA Y REALIZAR EL CAMBIO	5	10	3	150	NOTABLE
		ILUMINACION DEFICIENTE	POCAS LAMPARAS	PERDIDAD DE AGUDEZA VISUAL, CANSANCIO, DOLOR DE CABEZA	IDENTIFICAR EL TIPO DE ILUMINACION NECESARIA DEPENDIENTO DEL ESPACIO ABIERTO Y DE LA DISTANCIA ENTRE CADA MAQUINA	5	10	6	300	ALTO
		TEMPERATURA ALTA (CALOR)	FRICCION DE TORNILLOS TEMPERATURA AMBIENTE MOTORES DE MAQUINAS	DESHIDRATACION, LESIONES DE PIEL, ALTERACIONES DE CONDUCTA, BAJO RENDIMIENTO	EVALUAR CONDICIONES DE VENTILACION	1	10	6	60	MODERADO

PANORAMA DE RIESGOS LABORALES INDEPLAST SAC						PRIORIZACION DE LOS RIESGOS				
AREA DE TRABAJO	CLASE DE RIESGO	FACTOR DE RIESGO	FUENTE GENERADORA	EFECTO CONOCIDO	CONTROLES RECOMENDADOS	CONSECUENCIA	EXPOSICION	PROBABILIDAD	GRADO DE PELIGROSIDAD	INTERPRETACION
IMPRESIÓN	DE SEGURIDAD	LOCATIVOS	FALTA DE SEÑALIZACION	PUEDE PROVOCAR ACCIDENTE AL OPERADOR	IMPLEMENTAR CORRECTA SEÑALIZACION DE AREA Y MATERIAL DE TRABAJO	5	6	6	180	NOTABLE
		MECANICOS	MECANISMOS EN MOVIMIENTO	POSIBLE ATRAPAMIENTO DE LOS DEDOS O MANOS	AUTOCUIDADO, NO PERMITIR MANIPULACIÓN DE PERSONAL NO CAPACITADO EN MANEJO DEL EQUIPO	15	6	6	540	MUY ALTO
			MANEJO DE HERRAMIENTAS MANUALES	GOLPES LEVES EN LOS DEDOS	SENSIBILIZACION EN MANEJO DE HERRAMIENTAS	5	3	3	45	ACEPT
			ELEMENTOS CORTANTES	CORTADURAS EN LAS MANOS	SENIBILIZACION EN USO DE LOS EPP	5	6	6	180	NOTA
			MANIPULACION DE MATERIALES	PUEDE OCASIONAR IRRITACION EN LA PIEL O GOLPES POR CAIDA DE MATERIAL PESADO	SE RECOMIENDA BOTAS DE SEGURIDAD Y SENSIBILIZACION DE AUTOCUIDADO EN EL USO DE	5	10	6	300	ALTO
		ELECTRICOS	CONTACTO INDIRECTO	PUEDE OCASIONAR ELECTROCUCION O CORTOCIRCUITO	VIGILAR CONTINUAMENTE LAS CONEXIONES ELECTRICAS Y MANTENER CUIDADO CON LAS MISMAS	5	6	6	180	NOTABLE
		FISICO-QUIMICO	LIQUIDOS INFLAMABLES	PELIGRO DE EXPLOSION	RECIPIENTES BIEN CERRADOS, SIN FUGAS , NO FUMAR. SEÑALIZACION COMO LIQ. INFLAMABLE	25	6	3	450	MUY ALTO
	ERGONOMICA	CARGA DINAMICA	LEVANTAMIENTO Y MANIPULACION DE PIEZAS DE GRAN TAMAÑO Y PESADAS	LESIONES DEL SISTEMA MUSCULO ESQUELETICO, ESPALDA Y COLUMNA	SENSIBILIZACIÓN PARA LA CORRECTA UTILIZACIÓN DE EPP , CAPACITACION EN MANIPULACION DE CARGAS	15	6	6	720	MUY ALTO

PANORAMA DE RIESGOS LABORALES INDEPLAST SAC						PRIORIZACION DE LOS RIESGOS				
AREA DE TRABAJO	CLASE DE RIESGO	FACTOR DE RIESGO	FUENTE GENERADORA	EFFECTO CONOCIDO	CONTROLES RECOMENDADOS	CONSECUENCIA	EXPOSICION	PROBABILIDAD	GRADO DE PELIGROSIDAD	INTERPRETACION
IMPRESIÓN	QUIMICOS	VAPORES	ALCOHOL N-PROPANOL	EFFECTO NARCOTICO, IRRITACION TRACTO RESPIRATORIO. LOS SINTOMAS:NAUSEA, IRRITACION OJOS, NARIZ Y GARGANTA, MAREO, FALTA DE COORDINACION, INCONSCIENCIA. EXPOSICIONES EXCESIVAS CONDUCCEN A DEPRESION DEL STMA NERVIOSO CENTRAL	GAFAS DE SEGURIDAD, CARETA PROTECTORA PARA TODA LA CARA, RESPIRADOR DE CARTUCHOS PARA VAPORES ORGANICOS. SE RECOMIENDA UN SISTEMA DE EXTRACCION LOCALIZADA DEBIDO A QUE PUEDE CONTROLAR LAS EMISIONES DEL CONTAMINANTE EN SU FUENTE, IMPIDIENDO LA DISPERSION DEL MISMO	15	10	6	900	MUY ALTO
			ACETATO DE PROPILO	CAUSAR IRRITACION TRACTO RESPIRATORIO. SINTOMAS: TOS, FALTA DE ALIENTO. ES UN DEPRESOR DEL STMA NERVIOSO CENTRAL. LA EXPOSICION PRODUCE INCREMENTO EN LA FRECUENCIA RESPIRATORIA, DEBILIDAD MUSCULAR, SOMNOLENCIA, COMA. LOS VAPORES SON IRRITANTES PARA LOS OJOS	SE RECOMIENDA UN SISTEMA DE EXTRACCION LOCALIZADA DEBIDO A QUE PUEDE CONTROLAR LAS EMISIONES DEL CONTAMINANTE EN SU FUENTE, IMPIDIENDO LA DISPERSION DEL MISMO EN EL LUGAR DE TRABAJO	15	10	6	900	MUY ALTO
			TINTAS	LA EXPOSICION PROLONGADA PUEDE CAUSAR IRRITACION EN LOS OJOS, PIEL, NARIZ, GARGANTA Y PULMONES.	MARCARILLA CON FILTROS PARA VAPORES ORGANICOS, GUANTES DE CAUCHO, GAFAS Y TRAJES DE PROTECCION	15	10	6	900	MUY ALTO

PANORAMA DE RIESGOS LABORALES INDEPLAST SAC						PRIORIZACION DE LOS RIESGOS				
AREA DE TRABAJO	CLASE DE RIESGO	FACTOR DE RIESGO	FUENTE GENERADORA	EFECTO CONOCIDO	CONTROLES RECOMENDADOS	CONSECUENCIA	EXPOSICION	PROBABILIDAD	GRADO DE PELIGROSIDAD	INTERPRETACION
IMPRESIÓN	QUIMICOS	LIQUIDOS	ALCOHOL N-PROPANOL	EL CONTACTO CON LA PIEL PUEDE OCASIONAR IRRITACION Y SEQUEDAD DE LA PIEL. EL CONTACTO PROLONGADO Y/O REPETIDO PUEDE OCASIONAR LA PERDIDA DE LOS ACEITES NATURALES DE LA PIEL Y DERMATITIS.	DELANTAL IMPERMEABLE, GUANTES IMPERMEABLES	5	10	6	300	ALTO
			ACETATO DE PROPILO	EL CONTACTO CON LA PIEL PUEDE OCASIONAR IRRITACION. EL CONTACTO PROLONGADO Y/O REPETIDO PUEDE CAUSAR DERMATITIS	DELANTAL IMPERMEABLE, GUANTES IMPERMEABLES	5	10	6	300	ALTO
			TINTAS	EL CONTACTO CON LA PIEL PUEDE OCASIONAR IRRITACION	DELANTAL IMPERMEABLE, GUANTES IMPERMEABLES	5	10	6	300	ALTO

PANORAMA DE RIESGOS LABORALES INDEPLAST SAC						PRIORIZACION DE LOS RIESGOS				
AREA DE TRABAJO	CLASE DE RIESGO	FACTOR DE RIESGO	FUENTE GENERADORA	EFECTO CONOCIDO	CONTROLES RECOMENDADOS	CONSECUENCIA	EXPOSICION	PROBABILIDAD	GRADO DE PELIGROSIDAD	INTERPRETACION
EMPAQUE	FISICO	RUIDO	MOTORES DE EXTRUSORA COMPRESORA FRICCION DE TORNILLOS	SORDERA, ESTRÉS, IRRITABILIDAD, AUMENTO DE LA FATIGA, DISMINUCION DE LA SEGURIDAD	REALIZAR CONTROLES MEDICOS, AUDIOMETRIAS, ENTREGA DE PROTECTORES AUDITIVOS, SEGUIMIENTO AL USO DEL EPP	15	10	6	900	MUY ALTO
		RADIACIONES NO IONIZANTES	LAMPARAS, FLUORESCENTES, EQUIPOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS	LESIONES OCULARES, DAÑOS CUTANEOS	EVALUAR EL TIPO DE LAMPARA UTILIZADA Y REALIZAR EL CAMBIO	5	10	3	150	NOTABLE
		TEMPERATURA ALTA (CALOR)	FRICCION DE TORNILLOS TEMPERATURA AMBIENTE MOTORES DE MAQUINAS	DESHIDRATACION, LESIONES DE PIEL, ALTERACIONES DE CONDUCTA, BAJO RENDIMIENTO	EVALUAR CONDICIONES DE VENTILACION	1	10	6	60	MODERADO
		ILUMINACION DEFICIENTE	POCAS LAMPARAS O POCOS VATIOS	PERDIDA DE AGUDEZA VISUAL, CANSANCIO, DOLOR DE CABEZA	IDENTIFICAR EL TIPO DE ILUMINACION NECESARIA DEPENDIENDO DEL ESPACIO ABIERTO Y DE LA DISTANCIA ENTRE CADA MAQUINA	5	10	6	300	ALTO

PANORAMA DE RIESGOS LABORALES INDEPLAST SAC						PRIORIZACION DE LOS RIESGOS				
AREA DE TRABAJO	CLASE DE RIESGO	FACTOR DE RIESGO	FUENTE GENERADORA	EFFECTO CONOCIDO	CONTROLES RECOMENDADOS	CONSECUENCIA	EXPOSICION	PROBABILIDAD	GRADO DE PELIGROSIDAD	INTERPRETACION
EMPAQUE	DE SEGURIDAD	LOCATIVOS	FALTA DE SEÑALIZACION	PUEDE PROVOCAR ACCIDENTE AL OPERADOR	IMPLEMENTAR CORRECTA SEÑALIZACION DE AREA Y MATERIAL DE TRABAJO	5	6	6	180	NOTABLE
			ALMACENAMIENTO INADECUADO	PUEDE PROVOCAR ACCIDENTE AL OPERADOR	SENSIBILIZACION EN APILAMIENTO ADECUADO	5	3	6	180	NOTABLE
			DESORDEN	PUEDE PROVOCAR ACCIDENTE AL OPERADOR	SENIBILIZACION EN CADA COSA EN SU LUGAR	1	3	6	18	ACEPTABLE
	ELECTRICOS	CONTACTO INDIRECTO	PUEDE OCASIONAR ELECTROCUCION O CORTOCIRCUITO	VIGILAR CONTINUAMENTE LAS CONEXIONES ELECTRICAS Y MANTENER CUIDADO CON LAS MISMAS	5	6	6	180	NOTABLE	
	ERGONOMICA	CARGA DINAMICA	LEVANTAMIENTO Y MANIPULACION DE PIEZAS DE GRAN TAMAÑO Y PESADAS	LESIONES DEL SISTEMA MUSCULO ESQUELETICO, ESPALDA Y COLUMNA	SENSIBILIZACION PARA LA CORRECTA UTILIZACION DE EPP, CAPACITACION EN MANIPULACION DE CARGAS	15	6	6	720	MUY ALTO

CAPÍTULO V

EVALUACION DEL IMPACTO DE LA PROPUESTA

5.1 COSTO DE ACCIDENTES

Los costos de accidentes se refieren al dinero que la empresa tiene la obligación de pagar al suceder algún hecho que afecte la salud de los empleados, administrativos o incluso algunos visitantes o persona ajena a la empresa y que se encuentre dentro de las instalaciones. También se puede considerar un costo de accidente cuando, aunque la persona no tenga herida alguna, parte de la maquinaria o algún equipo de la empresa resulta dañado y tengan que repararla.

Sea que la empresa cuente con excelentes condiciones de trabajo, siempre existirán riesgos de accidentes en ella, aunque los riesgos en estas empresas serán menor que en las empresas cuyas condiciones son bastantes malas. Si las condiciones de trabajo son malas, pueden influir en la salud y la seguridad del trabajador. Las condiciones de trabajo insanas o inseguras no se dan únicamente en las fábricas o plantas industriales - se pueden hallar en cualquier lugar, tanto si se trabaja en un recinto cerrado como al aire libre.

Las malas condiciones de trabajo también pueden afectar al entorno en que viven los trabajadores, pues muchos trabajadores trabajan y viven en un mismo entorno. Es decir, que los riesgos laborales pueden tener consecuencias nocivas en los trabajadores, sus familias y otras personas de la comunidad, además de en el entorno físico que rodea al lugar de trabajo.

Por ello es que la prevención de accidentes, lesiones y enfermedades puede verse con un objetivo económico pues tienen costos innegables que no contribuyen al valor de los productos o servicios de la empresa. Sin embargo, lo principal es, en todos los casos, el cuidar la integridad física de las personas.

Además la prevención de estos accidentes debería verse como una inversión más que como un gasto, ya que la empresa al realizar esta prevención, aunque incurra en un costo, evitara que en el futuro al suceder algún incidente o accidente, este no tenga ningún costo o que su costo sea bajo, comparado con el costo que debería incurrir si este accidente hubiera llegado a consecuencias peores.

Hay dos tipos de costos resultados de las lesiones y accidentes de trabajo: los directos y los indirectos. Para la empresa, los costos directos en el trabajo se refieren a los pagos realizados de acuerdo con la ley de compensación a los trabajadores, reparación o sustitución de máquinas y equipos dañados así como los gastos médicos de tipo común.

Los costos indirectos hacen referencia a los que nos representan una salida inmediata de dinero pero que se reflejan en un aumento en los costos del negocio. Aunado a estos costos están algunos costos subjetivos, como son el sufrimiento de la víctima y el dolor de su familia.

5.2 CONSECUENCIAS SOCIOECONOMICAS DE LOS ACCIDENTES

Cuando analizamos un poco sobre quienes repercuten los accidentes vemos que los trabajadores, empresarios, la sociedad y el estado son el blanco de grandes pérdidas desde el punto de vista económico y social.

En primer término el trabajador quien padece el dolor y el sufrimiento que las lesiones le producen, las incapacidades pueden producirle situaciones de desesperación, el no poder usar una mano destrozada, el no poder recuperar su vista transformándose su vida en una oscuridad constante, problemas de adaptación después del accidente en condiciones accidentales en condiciones distintas a las que vivía anteriormente.

También se ve resquebrajada su economía, ya que sus gastos aumentan y sus ingresos disminuyen y hay pues una repercusión socioeconómica negativa en él y su familia.

El empleador debe asumir pagos de hospital, mediciones, indemnizaciones, costos de administración de seguros y otros.

El costo de un accidente no solo se reduce a días de ausencia y gastos médicos y hospitalización, su costo va más allá, comprende una serie de situaciones con tiempos perdidos en atención a la víctima, informes, investigaciones, inspecciones, entrenamiento; pérdidas de producción, deficiencia, calidad, así como deterioro de maquinaria, equipo, materia prima, materiales del proceso, materiales terminados, subproductos y servicios.

Para la sociedad y para el estado los accidentes tienen también un elevado costo, ya que a pesar de que gran parte de las víctimas reciben indemnizaciones requieren muchas veces ayuda adicional de sociedad, de beneficencias, auxilios y soporte del aumento de la mendicidad, el desempleo, significando pues un problema socioeconómico y que repercute en el país que ve disminuyendo su capacidad de trabajo y productividad.

5.3 INCIDENCIA DE LOS ACCIDENTES EN LOS COSTOS DE LA EMPRESA

Dentro de cada factor de producción se contabiliza las pérdidas, valoradas en dinero, que cada accidente ocasiona, de esta forma se tendrá:

Costos en mano de obra: Se contabilizan las correspondientes a ingenieros, administrativos, operarios y cualquier otro personal asalariado.

Costos en maquinaria: Se reflejarán las correspondientes a maquinaria de producción y auxiliar, herramientas, etc.

- Costos en material: Figurarán las propias de material en bruto, mercancías en proceso y productos acabados.
- Costos en instalaciones: Aparecerán las ocasionadas en edificios, equipos eléctricos, de ventilación, mobiliario, etc.
- Costos en tiempos: Las propias de las horas de trabajo de producción perdidas como consecuencia del accidente.

5.4 ELEMENTOS DEL COSTO DE ACCIDENTE

En el costo unitario de un producto incluye los costos de diferentes entradas, tales como el material, mano de obra, equipo, materia prima y capital.

De igual manera el costo de un accidente, se determina en principio por costos ocasionados por diversos elementos que componen el sistema.

Existen dos tipos de costos, que a continuación se detallan:

Costos humanos:

Los costos humanos, tienen una connotación ética y legal. Ambas exigen al empleador, de diferente manera, velar por la vida y la salud de los trabajadores.

Costos humanos para el trabajador:

- Dolor y sufrimiento propio del accidente.
- Disminución de la capacidad laboral.
- Sufrimiento de la familia.

Costos humanos para el empleador:

- Deterioro de imagen ante la sociedad.
- Pérdida de recursos humanos.

Costos humanos para la sociedad

- Muertes.
- Lesiones.
- Pérdida de fuerza laboral.

Costos económicos:

Los costos económicos de los accidentes laborales, son los que de una u otra forma genera la mayor motivación de las empresas en invertir en las mejoras de seguridad y salud ocupacional.

Costos económicos para el trabajador:

- Pérdida de salario.
- Costos adicionales (no incluidos en la cobertura del seguro).

Costos económicos para el empleador:

- Costos directos.

- Costos indirectos.

Costos económicos para la sociedad

- Disminución de la productividad.
- Disminución en la recaudación de impuestos.
- Aumento de gastos de pensiones y subsidios.

Dentro de los costos económicos para la empresa, se distinguen dos tipos:

Costos directos:

Son aquellos que pueden ser cuantificados rápidamente. Son también llamados costos asegurables, ya que pueden ser cubiertos por una póliza de seguro contratada con anterioridad. Dentro de estos costos encontramos:

- a.- Salario al trabajador accidentado: Según Ley de Modernización de Seguridad Social en Salud, N° 26790 (MINSA, 1997) y su reglamento, el subsidio por incapacidad temporal es asumido hasta el día veinte (20) por el empleador, luego de lo cual pasa ser cubierto por el seguro social.
- b.- Indemnizaciones pagadas al trabajador, producto de un proceso judicial.
- c.- Prima de las pólizas de seguro adquiridas.

Costos indirectos:

Llamados también costos no asegurables. Son difícilmente calculados por la organización ya que son asumidos como un daño colateral del accidente. Son de mayor cuantía que los costos directos.

El Consejo de Seguridad Nacional de Estados Unidos en el documento Accident Prevention Manual for Industrial Operations (manual de prevención de accidentes para operaciones industriales), contiene varias categorías de costos indirectos. A continuación se mostrarán las 10 categorías en las cuales recaen los costos indirectos de la empresa luego de cualquier accidente:

1) Costos de los salarios pagados durante el tiempo perdido de trabajadores que no se lesionaron.

Este rubro hace referencia a los empleados que dejaron de trabajar para observar o ayudar después del accidente o para hablar sobre ello.

En algunas ocasiones empleados no lesionados no pueden continuar trabajando porque necesitan utilizar el equipo dañado en el accidente o la ayuda del trabajador lesionado. Este elemento cubre el costo de los salarios pagados a dichos empleados durante estos periodos de trabajo perdido.

2) Costo neto necesario para reparar, reemplazar y ordenar los materiales y equipos que resultaron dañados en el accidente.

Son todos aquellos gastos debidos al accidente que ocasionaron la reparación y reposición de equipos y materiales.

3) Costo de los salarios pagados por tiempo perdido al trabajador lesionado.

En este caso, el trabajo que el empleado lesionado hubiera realizado durante el tiempo perdido deberá de considerarse que vale por lo menos tanto para el negocio como la cantidad de salario correspondiente a dicho periodo.

Si esto no fuera cierta la empresa contrataría menos trabajadores. Es práctica común continuar la paga de un trabajador lesionado durante algunos días después de la lesión.

4) Costo adicional por trabajo en tiempo extraordinario debido al accidente.

El cargo de un accidente por trabajo en tiempo extraordinario necesario para recuperar la producción perdida y el costo de supervisión, luz, limpieza y demás servicios adicionales.

5) Costo de los sueldos pagados a supervisores por el tiempo requerido para actividades necesarias debidas al accidente.

Alude al tiempo que el supervisor pasó fuera de sus actividades normales debido al accidente.

6) Costo en salarios causado por la reducción en producción del trabajador lesionado después de su regreso al trabajo.

En este caso, no es poco frecuente que un empleado que ha sufrido una lesión vuelva a su trabajo cuando todavía tiene, por ejemplo, vendado un

dedo, un brazo o un pie, lo que le impide producir con su rapidez normal. Si se continúa pagándole el mismo tipo de salario, o si está disfrutando de paga incentiva, pero con un mínimo garantizado alto para su actual nivel de producción, la lesión debe cargar con el porcentaje de su paga que corresponde a la reducción en porcentaje de su producción.

7) Costo del aprendizaje del nuevo trabajador. Cuando una lesión resulta tan seria que debe de contratarse a un nuevo trabajador o transferir a otro ocasiona un nuevo costo.

En lo que el trabajador sustituto se capacita y da el rendimiento del trabajador lesionado, su actividad de producción será, en general, más baja en relación a su nivel de sueldo, es decir, inferior a lo que sería la producción de un trabajador experimentado.

8) Costo médico no asegurado, cubierto por la empresa.

Por lo general este gasto es el de servicios médicos contratados por la empresa para dar servicio al trabajador. Este es el punto dominante de las lesiones de primeros auxilios.

9) Costo del tiempo empleado en las investigaciones o en los procesos subsecuentes del accidente.

Se trata del tiempo que los empleados dedican a investigar el accidente o a ocuparse de las demandas subsecuentes.

10) Costos misceláneos usuales.

Son así denominadas las demandas a terceros, el costo de rentar equipo, la pérdida de utilidad en contratos cancelados, el costo de contratar y capacitar nuevos empleados, las reparaciones adicionales, así como cualquier otro no mencionado.

Sin duda alguna, cada empresa es diferente por lo cual los costos ocultos varían mucho. Cabe mencionar que los accidentes sin lesiones también pueden ser tan costosos. En general son causados por la misma clase de condiciones y prácticas que producen accidentes con lesiones. Por ello es que también deben de analizarse.

En términos generales, los costos de la mayoría de los accidentes o enfermedades relacionados con el trabajo, tanto para los trabajadores y sus familias así como para las empresas son muy elevados. Los aspectos económicos de los accidentes guardan estrecha relación con su prevención: si se invierte en la prevención, menos hay que gastar a consecuencia de los accidentes.



Figura 5.1 Iceberg de los costos de un accidente

5.5 ANALISIS ECONOMICO

Para el análisis se consideran costos directos (en materia de prevención de riesgos de trabajo) como la inversión en medidas y dispositivos de seguridad, instalaciones, equipo de protección específico, señalización, cursos de capacitación, entre otros, así como las aportaciones que está obligado a pagar el empleador al seguro social u otras organizaciones similares por concepto de seguro de riesgos de trabajo, las primas o costos de los seguros adicionales para la empresa y los trabajadores.

Así también se incluirán costos indirectos (pérdidas económicas tangibles que sufren las empresas como consecuencia de los riesgos de trabajo) como el tiempo perdido de la jornada laboral, el deterioro del ritmo de producción, los daños causados a las instalaciones, maquinaria, equipo y herramientas, las pérdidas de materia prima, subproductos o productos, entre otros.

Para una explicación más práctica, los costos para el presente estudio se dividen en tres categorías: costo de implementar medidas por Seguridad (inversión inicial de la propuesta de implementación), costo en materia de prevención de riesgos y costo por accidentes de trabajo. De igual manera, los ahorros que se esperan generar al aplicar la propuesta de mejora, se dividen en: reducción del costo en materia de prevención de riesgos y reducción del costo por accidentes.

Para los cálculos, se considerarán como base los costos promedio de prevención y accidentes proporcionados por la empresa; en un primer momento de implementación del sistema se aplican las mejoras propuestas como inversión inicial, con lo cual se espera ir reduciendo progresivamente en los siguientes años la cantidad de accidentes de trabajo.

Lo que impacta directamente en los costos generados por este concepto; asimismo se espera la disminución de los costos en materia de prevención de riesgos, gracias a la mejora continua del sistema de gestión y su autorregulación (la reducción de costos no implica que se descuide la prevención, sino que con el transcurso del tiempo se necesitará de menos dinero para lograr mejores resultados, gracias al aprendizaje realizado).

Costo de implementar medidas por Seguridad

Se presentan las principales acciones a ejecutar en un primer momento como parte de la implementación de la prevención y las mejoras correspondientes para mitigar los riesgos, las cuales constituyen la inversión inicial del proyecto. Se distinguen principalmente los siguientes rubros:

- Equipos de protección personal faltantes, desgastados o malogrados: Como parte de la implementación, cada operario debe contar con sus implementos de protección personal en estado óptimo según las necesidades de su trabajo, además la

empresa debe contar con equipamiento extra en caso de pérdida o deterioro. Para lo cual se destinará un importe específico dentro del presupuesto anual de compras de implementos de seguridad para los siguientes años.

- Dispositivos de seguridad en maquinarias: los costos unitarios corresponden a presupuestos estimados para empresas contratistas encargadas de brindar mantenimiento a las maquinarias.
- Reparaciones y señalización en instalaciones: dentro de este rubro se incluye otros gastos generales, destinado a diversas reparaciones imprevistas no consideradas.
- Capacitación del personal: deben dictarse en el corto plazo. Básicamente la capacitación se enfoca en cuatro puntos: difundir el tema de prevención entre los trabajadores, preparación ante la ocurrencia de incidentes (sismos, incendios, accidentes), instruir en los procedimientos y métodos de trabajo seguro, así como otros cursos generales de Seguridad.

También se debe considerar el apoyo de la compañía aseguradora para brindar capacitaciones en temas generales (como parte de los beneficios que ofrece sin costo adicional).

De acuerdo a las consideraciones mencionadas, se han realizado las estimaciones de los costos que componen el costo de implementar el sistema de seguridad; estas estimaciones se presentan en el Anexo A. El siguiente cuadro resume el costo indicado:

Costo de Implementación de Sistema de Seguridad			
Material	C.U.	Cantidad	Costo Parcial (S/.)
Materiales de protección personal			9,700.0
Implementación de elementos de protección de máquinas			4,550.0
Mantenimiento			5,000.0
Capacitación			8,640.0
Costo de Implementación de Sistema de Seguridad			27,890.0

Tabla 5.1 Inversión inicial medidas de seguridad

Costo en materia de prevención de riesgos

Las inversiones que actualmente realiza la empresa en materia de prevención de riesgos, se realizan en tres campos: materiales de protección personal, dispositivos de seguridad en maquinarias y mantenimiento en infraestructura más gastos generales. También se invierte en la prima por Seguro Complementario por Trabajo de Riesgo (SCTR), con la finalidad de asegurar a los trabajadores.

Costo por accidentes de trabajo

Para la determinación de los costos por accidente, se han clasificado los accidentes según su gravedad, en leve, medio y grave.

Considerando a las personas que se involucran necesariamente en la solución del accidente, se estima el tiempo de participación de cada una de ellas en este proceso y teniendo en cuenta el respectivo costo por hora hombre (HH), se puede determinar el costo por accidente para los tres niveles de gravedad.

La tabla 5.2 muestra el tiempo de asistencia que se emplea para auxiliar al accidentado, y el costo que demanda el accidente por este concepto.

Costo de Accidentes							
Personal	Costo/HH (S/.)	Tiempo de asistencia (Horas)			Costo por accidente (S/.)		
		Leve	Medio	Grave	Leve	Medio	Grave
Administración	45	0.0	0.25	0.5	0.0	11.3	22.5
Asistente Social	25	0.5	1	4	12.5	25.0	100.0
Brigadista - Operario	10	1.5	11	37	15.0	110.0	370.0
Jefe de Área	45	1.0	2	3	45.0	90.0	135.0
Operario accidentado	8	1.5	11	37	12.0	88.0	296.0
Persona de Seguridad de Planta	25	1.0	2	3	25.0	50.0	75.0
Seguridad	5	0.5	1.5	1.5	2.5	7.5	7.5
Supervisor de Área	30	1.0	2	3	30.0	60.0	90.0
					142.0	441.8	1096.0

Tabla 5.2 Tiempo de asistencia y costo por accidente

También se consideran los costos implicados durante la emergencia y los costos por la recuperación de material deteriorado. La tabla 5.3 muestra la estructura de estos costos.

Costo de recursos de emergencia			
	Leve	Medio	Grave
Costo de recursos de emergencia (S/.)	5.0	60.0	120.0
Teléfono (S/.)	5.0	10	20
Transporte (S/.)	0.0	50	100
Costo por deterioro de material			
	Leve	Medio	Grave
Costo por deterioro de material (S/.)	150.0	700.0	1,150.0
Insumos (S/.)	50.0	200	150
Mantenimiento (S/.)	100.0	500	1000

Tabla 5.3 Estructura de costos por equipo y material malogrado

De las tablas 5.2 y 5.3 se deduce la tabla 5.4, la cual muestra los costos totales originados por los accidentes.

	Leve	Medio	Grave
Costo por accidente (S/.)	297.0	1,201.8	2,366.0

Tabla 5.4 Costos por accidente según nivel de gravedad

Para determinar el costo probable por accidente, se ha necesitado contar con la frecuencia de accidentes según el nivel de gravedad. La siguiente tabla muestra la frecuencia relativa o probabilidad de ocurrencia histórica de los accidentes durante un lapso de tiempo de 10 años.

Probabilidad de los accidentes

	Leve	Medio	Grave	Total
Probabilidad	53.9%	35.1%	11.0%	100%

De los dos cuadros anteriores se obtiene el Costo Probable por accidente:

Costo Probable por Accidente			
	Leve	Medio	Grave
Costo por gravedad del accidente (S/.)	297.0	1,201.8	2,366.0
Probabilidad de accidente	53.9%	35.1%	11.0%
Costo probable por gravedad de accidente (S/.)	160.2	421.6	260.1
Coto probable total por accidente (S/.)	841.9		

Apreciamos que el Costo Probable por accidente es S/. 841.9.

Reducción del costo en materia de prevención de riesgos

El promedio de los gastos incurridos por mantener un Programa de Seguridad durante los 10 años anteriores a la aplicación del proyecto de implementación del Sistema de Seguridad son indicados en la siguiente tabla:

Costos de Programa de Seguridad	Costos Anuales de Seguridad (S/.)	
	Historicos	Proyectados
Materiales de protección personal	1,500.0	700.0
Implementación de elementos de protección en máquinas	2,800.0	800.0
Mantenimiento	1,200.0	600.0
Capacitación	900.0	1,200.0
Prima de SCTR	3,600.0	2,400.0
Total	10,000.0	5,700.0

Tabla 5.5 Costos de Programa de Seguridad

Debido a la inversión para la implementación del Sistema de Seguridad, en la que se adquieren elementos que también forman parte de las adquisiciones del programa de seguridad que la empresa ha venido realizando, solo será necesario efectuar los gastos por mantenimiento de estos materiales; esto significa que la proyección de los costos por prevención de riesgos será menor a los costos históricos efectuados antes del proyecto.

En cuanto a la prima de SCTR, también será disminuida por la razón que la implementación del Sistema de Seguridad mejorará la seguridad y disminuirá el riesgo de accidentes.

La tabla anterior muestra también la proyección estimada de los costos anteriormente descritos.

Reducción del costo por accidentes de trabajo

El número medio de accidentes durante los pasados 10 años es 20 accidentes, lo que implica un gasto anual de S/. 10,000; luego de la inversión del proyecto a efectuarse en el año cero, se estima una decrecimiento en el número de accidentes de 30% para el año 1, y disminuciones progresivas de 10% para los años siguientes.

El contraste del costo medio histórico por accidentes con los costos proyectados en el proyecto, vendrá a ser la reducción del costo por accidente de trabajo. Estos montos anuales de reducción serán los ingresos del Flujo de Caja del proyecto. Ver Tabla 5.6.

Flujo de Ingresos y Egresos

Con el objetivo de evaluar desde la perspectiva económica la implementación del sistema, se efectúa un flujo de ingresos y egresos del proyecto en el plazo de siete años. Se tiene en consideración los siguientes puntos:

- La inversión inicial de implementar el Sistema de Seguridad significa un desembolso significativo de dinero.
- Los costos históricos efectuados por medidas de prevención de riesgos y por accidentes de trabajo, serán presentes en el caso de no implementar mejoras al sistema.
- Se estima que los costos por medidas de prevención de riesgos se reduzcan.
- Solo para fines de cálculo del Flujo de Caja, se ha estimado una reducción de accidentes de trabajo del 30% el primer año, y 10% para cada año sucesivo hasta el séptimo año.
- Los ahorros generados por la implementación del sistema, es decir, las diferencias entre los costos históricos y los costos proyectados, se consideran como ingresos para el flujo económico.
- Para el análisis económico de la propuesta se calcula el Valor Actual Neto (VAN), para lo cual los flujos de ingresos y egresos son descontados utilizando una tasa de interés de riesgo anual típico de 18% para proyectos peruanos con capital propio.

En la tabla 5.6 se presentan los costos y ahorros estimados para los siete años siguientes a la implementación del proyecto.

FLUJO DE CAJA	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7
Ingreso		9,351.1	11,034.8	12,718.5	14,402.3	16,086.0	17,769.7	19,453.4
Costo por accidentes	(20 accidentes)	16,837.1	16,837.1	16,837.1	16,837.1	16,837.1	16,837.1	16,837.1
Reducción de accidentes		30.0%	40.0%	50.0%	60.0%	70.0%	80.0%	90.0%
Reducción de costos por accidentes		5,051.1	6,734.8	8,418.5	10,102.3	11,786.0	13,469.7	15,153.4
		4,300.0	4,300.0	4,300.0	4,300.0	4,300.0	4,300.0	4,300.0
Egresos	10,000.0	5,700.0	5,700.0	5,700.0	5,700.0	5,700.0	5,700.0	5,700.0
Materiales de protección personal		700.0	700.0	700.0	700.0	700.0	700.0	700.0
Implementación de elementos de protección en máquinas		800.0	800.0	800.0	800.0	800.0	800.0	800.0
Mantenimiento		600.0	600.0	600.0	600.0	600.0	600.0	600.0
Capacitación		1,200.0	1,200.0	1,200.0	1,200.0	1,200.0	1,200.0	1,200.0
Prima de SCTR		2,400.0	2,400.0	2,400.0	2,400.0	2,400.0	2,400.0	2,400.0
Inversión	-27,890.0							
Flujos Netos	-27,890.0	3,651.1	5,334.8	7,018.5	8,702.3	10,386.0	12,069.7	13,753.4
Tasa de descuento	18.0%	1.180	1.392	1.643	1.939	2.288	2.700	3.185
VAN	-27,890.0	3,094.2	3,831.4	4,271.7	4,488.5	4,539.8	4,471.0	4,317.5
Σ VAN	1,124.1							

Tabla 5.6 Flujo de Caja y VAN

CONCLUSIONES

1. La aplicación del modelo de sistema viable permitirá a la empresa una mejor administración de los riesgos laborales y como consecuencia un mayor bienestar del personal.
2. La propuesta del modelo de sistema viable para la administración del riesgo resulta rentable, verificado a través del VAN (1,124.1 soles), por lo cual es viable su implementación.
3. Siendo la tasa de descuento aplicada al estudio de 18%, y al ser el VAN positivo para un proyecto de 7 años, se deduce que el TIR es superior del 18%.
4. La aplicación de las medidas planteadas, implica cumplir con la normativa legal vigente; además de adoptar estándares internacionales en temas de seguridad, lo que permitirá a la empresa posicionarse como líder en este aspecto.
5. Con la aplicación de las mejoras en materia de prevención se busca reducir los accidentes al 10% al final del proyecto (2 accidentes).

RECOMENDACIONES

1. Incidir en el aprendizaje y entrenamiento del personal en temas de seguridad, realizando cursos y capacitaciones con la finalidad de minimizar los accidentes, reducir costos y favorecer el desarrollo de la cultura interna de prevención de riesgos.
2. Que los supervisores de seguridad, lleven cursos de liderazgo para un mejor manejo del personal y entorno laboral en cuanto a seguridad se trata.
3. Fomentar la participación de los trabajadores de la empresa en los cursos y capacitaciones en temas de seguridad con la finalidad de que posteriormente pueda desempeñarse como instructor interno competente.
4. El proceso y análisis de la matriz de riesgos debe ser realizado por personal cualificado y capacitado en temas de seguridad, para poder plantear y definir las medidas de corrección necesarias.
5. Anualmente se debe realizar la validación y análisis de los peligros presentes en el área y sus respectivos niveles de riesgo, con la finalidad de mantener actualizadas las medidas necesarias.
6. La implementación de la propuesta contribuye con la mejora continua de la organización a través de la integración de la prevención en todos los niveles jerárquicos de la empresa.

BIBLIOGRAFÍA

- ASFAHL, C. RAY
2000 Seguridad Industrial y Salud. Cuarta edición. México: Prentice Hall.
- BRITISH STANDARD INSTITUTION (BSI)
2007 OHSAS 18001:2007 – Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo – Especificación. Reino Unido.
- CENTRO DE DESARROLLO INDUSTRIAL (CDI)
2007 Metodología para la identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos. Material de enseñanza. Lima: Pacífico Salud.
- 2008 OHSAS 18002:2008 – Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo – Guía para la Implementación de OHSAS 18001.
- CHINCHILLA SIBAJA, Ryan
2002 Salud y Seguridad en el Trabajo. Costa Rica: Editorial Universidad Estatal.
- DIRECCIÓN GENERAL DE SALUD AMBIENTAL (DIGESA)
2005 Manual de Salud Ocupacional.
- CORTÉS DÍAZ, José María
2007 Técnicas de prevención de Riesgos Laborales. Novena edición. Madrid: Editorial Tébar.
- HERNÁNDEZ, Alfonso
2005 Seguridad e Higiene Industrial. México DF: Editorial Limusa S.A.

REFERENCIAS PÀGINAS WEB

- http://www.ffii.es/publicaciones/libro_seguridad_industrial/LSI.pdf
- [http:// books.google.com/books?id=mnwHhEGtba4C&printsec=frontcover& hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](http://books.google.com/books?id=mnwHhEGtba4C&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)
- [http://books.google.com/books?id = dXmm_dQ4GdAC&printsec =frontcover& hl= es#v=onepage&q&f=false](http://books.google.com/books?id=dXmm_dQ4GdAC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false)
- [http://books.google.com/books?id = LNrQRHR0P2MC&printsec =frontcover& hl= es&source=gbs_atb#v=onepage&q&f=false](http://books.google.com/books?id=LNrQRHR0P2MC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_atb#v=onepage&q&f=false)
- http://www.ffii.es/publicaciones/libro_seguridad_industrial/LSI.pdf
- <http://actrav.itcilo.org/courses/manuales09/convenios-oit/materiales-de-apoyo/Convenio%20155/Ecuador.pdf>
- [http://books.google.com.pe/books?id=jDgUQb_V6PsC&printsec=froNtcover&hl=es&source=gbs_atb#v=onepage&q&f=false](http://books.google.com.pe/books?id=jDgUQb_V6PsC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_atb#v=onepage&q&f=false)
- <http://www.wilcos.com.co>
- [http:// www.portafolio.com.co/port_secc_online/porta_econ_online/2007-08-15/ARTICULO-WEB-NOTA_INTERIOR_PORTA-3607381](http://www.portafolio.com.co/port_secc_online/porta_econ_online/2007-08-15/ARTICULO-WEB-NOTA_INTERIOR_PORTA-3607381)
- <http://www.suratep.com/articulos/143/>

ANEXO A

ESTIMACIONES DE COSTOS DE IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE SEGURIDAD

Costo de Materiales de Protección Personal			
Material	C.U.	Cantidad	Costo Parcial (S/.)
Guantes	14	50	700.0
Botas	50	50	2,500.0
Cascos	15	50	750.0
Chalecos	30	20	600.0
Fajas	30	50	1,500.0
Lentes	30	50	1,500.0
Orejeras	20	25	500.0
Uniformes	30	45	1,350.0
Uniformes no inflamables	60	5	300.0
Costo Total de Materiales de Protección Personal			9,700.0

Costos de Implementación de Elementos de Protección en Máquinas			
Material	C.U.	Cantidad	Costo Parcial (S/.)
Cobertor de protección contra fuga de sustancia plástica	Glb.		900.0
Interruptor de seguridad	Glb.		400.0
Protector de cuchillas	Glb.		250.0
Protector de faja transportadora	Glb.		600.0
Protector de inyectoras	Glb.		600.0
Protector de silos de alimentación	Glb.		300.0
Otros	Glb.		1,500.0
Costos de Implementación de Elementos de Protección en Máquinas			4,550.0

Costos de Mantenimiento			
Material	C.U.	Cantidad	Costo Parcial (S/.)
Mantenimiento eléctrico	150	4	600.0
Mantenimiento de anclaje de máquinas	175	4	700.0
Mantenimiento de cuchillas	300	1	300.0
Mantenimiento de moldes	50	6	300.0
Mantenimiento de siilos	50	6	300.0
Mantenimiento en laboratorio	300	1	300.0
Mantenimiento en máquinas inyectoras e impresoras	1000	1	1,000.0
Otros	1500	1	1,500.0
Costos de Mantenimiento			5,000.0

Costos de Capacitación			
Material	C.U.	Cantidad	Costo Parcial (S/.)
Ponente	80	4	320.0
Refrigerio	6	50	300.0
Impresión de separatas	2	50	100.0
Costos de Capacitación por mes			720.0
Costos de Capacitación por año			8,640.0