

RevistaTEC

AÑO. 4 NÚM. 6 | PUBLICACIÓN SEMESTRAL | ISSN 2448-9069 | JUNIO - NOVIEMBRE 2019

15^o

ANIVERSARI

2004-2019

Modelo dinámico de prótesis del miembro superior transhumeral con tres grados de libertad

Ma. Natividad Romano Rodríguez

El downsizing re-estructurador empresarial

Dra. María Asunción Acuña Ortega
M.C. Luis Ernesto Irigoyen Arroyo
Carlos Antonio Calderón Acuña

Interfaz gráfica para el cálculo del número de conmutaciones en inversores multinivel

Angélica Moreno Garibaldi
Guillermo Huerta Ramos
José Luis Cabrera Pérez



**#SOY
TEC
TLAXCO**





Durante los días 07, 08 y 09 de noviembre de 2019, el Instituto Tecnológico Superior de Tlaxco celebró su décimo quinto aniversario con la organización de actividades culturales, deportivas y académicas.

La casa de estudios surgió como respuesta a una demanda social y empresarial de contar con una institución de educación superior tecnológica al norte del Estado. El 08 de noviembre de 2004 el Instituto inicia actividades académicas con una matrícula de 26 alumnos distribuidos en tres carreras en las instalaciones prestadas por la Secundaria Técnica número 07, ubicadas en la Colonia Ejidal del municipio de Tlaxco.

Actualmente, el ITSTlaxco cuenta con una infraestructura que brinda el mejor servicio a su comunidad estudiantil, en las que se incluyen diversos laboratorios que permiten una educación práctica para los jóvenes que les ayude a tener una mejor preparación rumbo a su futuro laboral. El Tec se encuentra situado en el denominado Predio Cristo Rey Ex Hacienda de Xalostoc, donde, a la fecha, han egresado 446 estudiantes de los cuales el 82% está titulado, la matrícula la forman más de 700 estudiantes y el 60% de los docentes de tiempo completo cuenta con estudios de postgrado.

DIRECTORIO COMITÉ EDITORIAL

M.A. ANÍBAL GEORGE HARO

Director General ITSTlaxco

Director General RevisTEC

Lic. Ana Laura Hernández Márquez

Secretaria del Comité Editorial

Árbitros

Dra. Soledad Soto Rivas

Dra. María Asunción Acuña Ortega

Dra. Esmeralda Aguilar Pérez

Mtra. Matilde Sabino Calixto

Mtro. Aldo Hernández Díaz

Mtro. Luis Ernesto Irigoyen Arroyo

Vocales

Mtro. Rubén Trejo Lozano

Lic. Jesús Alberto Cuatpotzo Sánchez

Ing. Norma Belém Reyes Díaz

Ing. Ramiro Reyes Ramírez

Comisión Editorial de la Revista

Lic. Luis Roberto Ortega Torreblanca



**#SOY
TEC
TLAXCO**



7

CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO GENERAL DE UN ASERRADERO DE LA REGIÓN NORTE DEL ESTADO DE TLAXCALA

María José Guevara García ¹
marijo100196@outlook.com

Jorge Cervantes Esquivel²
jce1796@gmail.com

LA ADMINISTRACIÓN DEL TIEMPO: EL CASO DEL GRUPO 1ºA DE LA INGENIERÍA EN LOGÍSTICA DEL ITSTLAXCO

14

Ricardo Sánchez Romero
mae.risaro@hotmail.com

Noé Hernández Temoltzin
nhernandeztemoltzin10@gmail.com

20

INTERFAZ GRÁFICA PARA EL CÁLCULO DEL NÚMERO DE CONMUTACIONES EN INVERSORES MULTINIVEL

Angelica Moreno Garibaldi ¹
angyberl@hotmail.com

Guillermo Huerta Ramos ²
lordghr@hotmail.com

José Luis Cabrera Pérez ³
jlcabrera24@hotmail.com

EL DOWNSIZING RE-ESTRUCTURADOR EMPRESARIAL

Dra. Maria Asunción Acuña Ortega ¹
mari_acor@yahoo.com.mx

M.C. Luis Ernesto Irigoyen Arroyo ²
luisirar@hotmail.com

Carlos Antonio Calderón Acuña ³
carlos.calderon@upaep.com.mx

27

31

**MODELO LOGÍSTICO DE RECOLECCIÓN SUSTENTABLE DE POLITE-
REFTALATO DE ETILENO (PET), EN EL MUNICIPIO DE TLAXCO BA-
SADO EN EL CÁLCULO DE COSTO-BENEFICIO, Y PRONÓSTICO DE
CRECIMIENTO POBLACIONAL.**

Ing. Orlando Irving Méndez Rivera,
iorivera@hotmail.com

Ing. Pedro Pérez Velázquez
pedro.itstindustrial@gmail.com

Dr. Saturnino Orozco Flores.
saturmetoro@gmail.com

DESARROLLO DE UN PABILO DIFUSOR DE AROMATIZANTES

Honorio Flores Lara
hfdic69@hotmail.com

Verónica Romero Montiel
verorom25@gmail.com

Jaqueline Cote Zamora
jaline_9@hotmail.com

36

39

**PRECIPITACIÓN DE COBRE A PARTIR DEL USO DE HIERRO CON RE-
DUCCIÓN DIRECTA.**

José Luis Cabrera Pérez*¹,
Nancy Rodríguez Netzahuatl**²,
Angelica Moreno Garibaldi***³

**MODELO DINÁMICO DE PRÓTESIS DE MIEMBRO SUPERIOR
TRANSHUMERAL CON TRES GRADOS DE LIBERTAD.**

Ma. Natividad Romano Rodríguez 1
manatividadromanorgz@gmail.com

Aldo Hernández Díaz²
aldo.hernandez8318@gmail.com

José Luis Cabrera Pérez³
jlcabrera24@hotmail.com

45

51

**SEGMENTACIÓN DE LOS MATERIALES EN UNA EMPRESA DEL SEC-
TOR AUTOMOTRIZ EN EL ÁREA DE INSPECCIÓN**

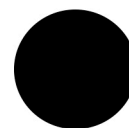
Lidia Guadalupe Tapia López¹
marycantu1253@gmail.com

Maricela Cervantes Sánchez²
merryces@hotmail.com

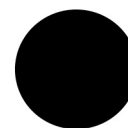
CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO GENERAL DE UN ASERRADERO DE LA REGIÓN NORTE DEL ESTADO DE TLAXCALA



AUTORES



**María José Guevara
García**



**Jorge Cervantes
Esquivel**

RESUMEN:

El presente artículo muestra un diagrama general del proceso de un aserradero. El objetivo en este caso es observar y caracterizar el proceso, para identificar el orden de las actividades realizadas y hacer los cambios necesarios en cada uno de los procedimientos para facilitar el flujo de información y con ello mejorar la comunicación entre las diversas áreas para efficientar tiempos de entrega logrando la satisfacción total del cliente. Al final se observa que son 16 fases las que se identificaron y se describe cada una de ellas.

PALABRAS CLAVE: Caracterización, aserradero, diagrama y proceso.

ABSTRACT:

This article shows a general diagram of the process of a sawmill. The objective in this case is to observe and characterize the process, to identify the order of the activities carried out and make the necessary changes in each of the procedures to facilitate the flow of information and thereby improve communication between the various areas to make time efficient. of delivery achieving total customer satisfaction. In the end it is observed that there are 16 phases that were identified and each one of them is described.

KEYWORDS: Characterization, sawmill, diagram and process.

INTRODUCCIÓN

La identificación de procesos se asocia al concepto de síntesis de la visión sistémica. Comprende definir los procesos como una competencia de la organización y a la vez, como una totalidad capaz de cumplir un objetivo de importancia y agregar valor al cliente. Entender un proceso como una competencia de la organización es un ejercicio que requiere ubicarlos en su entorno de actuación y

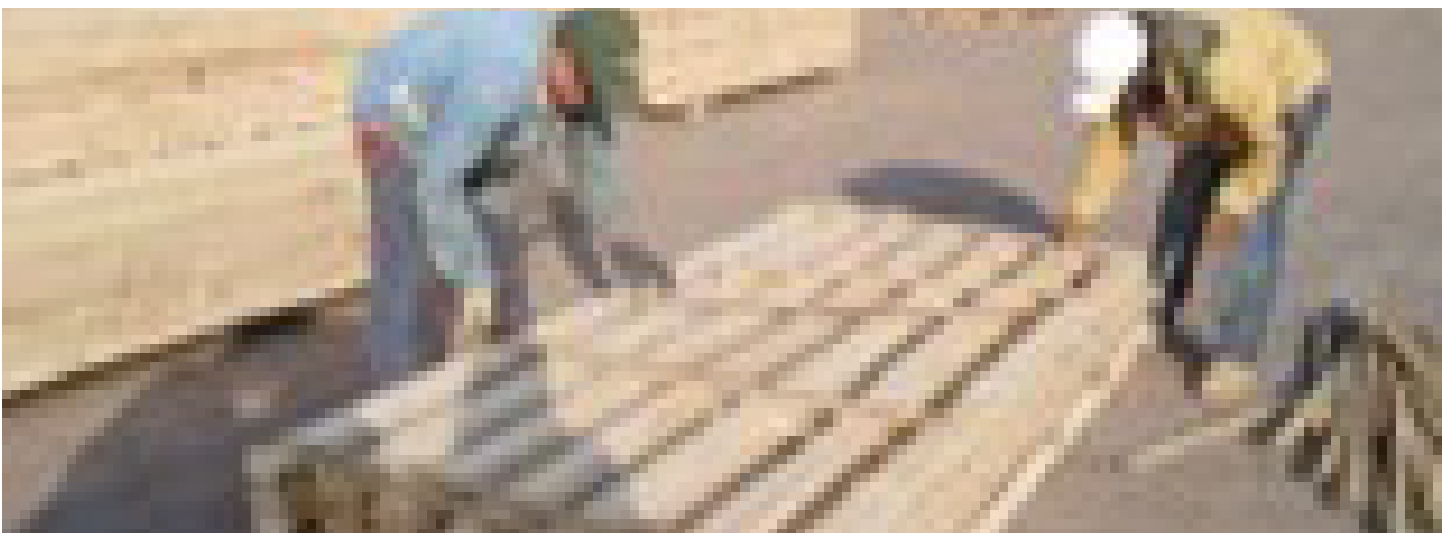
alinear su existencia de acuerdo con el quehacer de la organización. En tanto, comprenderlo como una totalidad, implica describirlo como una secuencia completa, desde una mirada que trasciende la estructura organizacional [1], reconociendo, por tanto, la existencia de interfuncionalidad en las relaciones de trabajo y de un nivel de coordinación en los participantes, basado en el reconocimiento de la relevancia de su actividad en la organización. Fundado en ello, la identificación de los procesos sugiere en primer lugar, conocer la misión organizacional y, en segundo lugar, caracterizar los procesos desde las bases que otorga la misión reconocida. Considerando que el caso de estudio presentado corresponde a una micro organización (proceso de diseño de productos) inserta en una macro organización (la empresa) y por tanto, carente de lineamientos estratégicos susceptibles de ser referenciados para identificar los procesos que constituirán el mapa de procesos; se ha procedido a declarar una misión para el caso de estudio y a continuación, a caracterizar los procesos que lo identifican como un macroproceso de la organización [2].

DESARROLLO

A continuación, se presenta la definición de los siguientes términos que van relacionados con la investigación: La madera es la única materia prima renovable utilizada en gran escala. Sólo puede compararse con la energía solar de la que realmente procede. En su estudio podemos considerarla desde dos puntos de vista: uno energético y otro como elemento estructural y decorativo. El carbón es madera acumulada y de él existe una gran reserva energética, mucho mayor que de petróleo. En cualquier caso, el mayor potencial energético lo constituye la madera en pie [3].

Proceso general de un aserradero.

1. Materia prima: la materia prima puede ser pino, hule, melina, mango, cedro, entre otros.
2. Cancha de acopio: lugar donde llega la tracería para ingresar a proceso.
3. Clasificación: por tamaño y especie.
4. Descortezado: la corteza es separada del tronco.
5. Despunte: se realiza un corte para dar un largo prefijado a la troza.
6. Empaquetado: la madera se apila y almacena para flejarse de acuerdo con su clasificación en dimensión y especie [4].



Metodología

1. Tipo de investigación

Los tipos de investigación que se utilizaron fueron de campo debido a que se identificaron las fases que se llevan a cabo en el aserradero y la explicativa para ordenar, interpretar y documentar los datos obtenidos.

2. Población y muestra

Población

La población por estudiar es un total de 47 personas que están involucradas en el proceso general del aserradero.

Muestra

Para este estudio se involucrará a: 4 guardias de seguridad, 1 jefe de patio de todo el proceso, 1 persona por cada actividad identificada en el proceso general.

3. Recopilación de los datos

La recolección de datos se realizó derivado de la observación y del estudio de campo en el aserradero, para mayor detalle dar lectura al apartado de resultados.

RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados: En la figura 1. Proceso general del aserradero, se muestran las 16 fases que lo conforman.

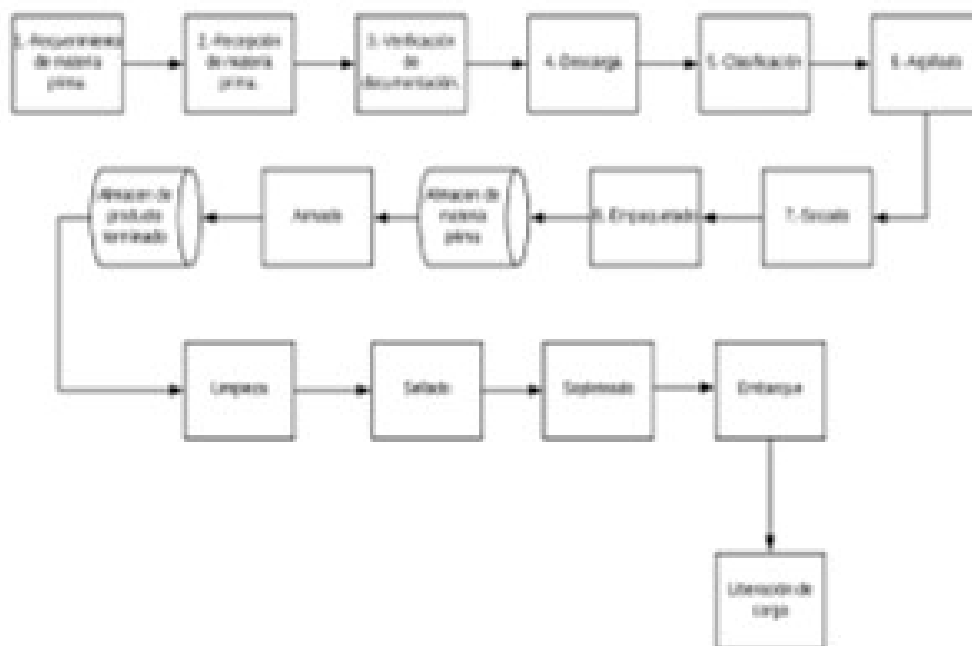


Figura 1. Proceso general del aserradero [5]
Fuente: García, Hernández, Esquivel, Solís, & Sánchez, 2019

1

Fuente: García, Hernández, Esquivel, Solís, & Sánchez, 2019

Requerimiento de materia prima: de acuerdo con la planeación del departamento de ventas se realiza el cálculo del material a utilizar durante el proceso de fabricación mensualmente.

Recepción de materia prima: el material llega a las instalaciones del aserradero, semanalmente de lunes a jueves antes de las tres de la tarde dando acceso el personal de vigilancia.



Figura 3. Recepción de materia prima

Fuente: García, Hernández,
Esquivel, Solís, & Sánchez, 2019

2

3



Figura 4. Reembarque

Fuente: García, Hernández, Esquivel, Solís, & Sánchez, 2019

Verificación de documentación: personal del área forestal verifica que la documentación presentada por el proveedor sea la correcta, al igual que el material sea lo descrito en el documento.

Descarga: se da la orden pasar al área de descarga y personal de aserrío inicia con el descargue de paquetes.



Figura 5. Descarga

Fuente: García, Hernández,
Esquivel, Solís, & Sánchez, 2019

4

5



Figura 6. Clasificación por criterio

Fuente: García, Hernández, Esquivel, Solís, & Sánchez, 2019

Clasificación: personal de aserrio separa por criterio el material recibido.

RESULTADOS

Arpillado: una vez clasificado el material se estiba colocando separadores, esto para evitar defectos en la madera.



6

imagen 7. Arpillado

Fuente: García, Hernández, Esquivel, Solís, & Sánchez, 2019

7



Imagen 8. Secado

Fuente: García, Hernández, Esquivel, Solís, & Sánchez, 2019

Descarga: se da la orden pasar al área de descarga y personal de aserrío inicia con el descargue de paquetes.

Secado: de acuerdo con la prioridad se realizan dos tipos de secado, el primero es exponer el material al sol durante cierto tiempo (depende de la temperatura ambiente), el segundo es un estufado mecanizado monitoreando el nivel de humedad.



8

Imagen 9. Empaquetado

Fuente: García, Hernández, Esquivel, Solís, & Sánchez, 2019

9



Imagen 10. Almacén de M.P.

Fuente: García, Hernández, Esquivel, Solís, & Sánchez, 2019

Armado: el jefe de patio debe solicitar al personal de almacén la salida de paquetes de acuerdo con el modelo de tarima planeado, así como la producción al día.

Almacén de materia prima: a este almacén llega la materia prima ya empaquetada y clasificada solo para su almacenaje.



10

Imagen 11. Armado

Fuente: García, Hernández, Esquivel, Solís, & Sánchez, 2019

RESULTADOS

11



Figura 12. Almacén de P.T.

Fuente: García, Hernández, Esquivel, Solís, & Sánchez, 2019

Limpieza: dos días antes de salir la carga el jefe de área solicita la salida de la cantidad total de tarimas a entregar, para retirar el exceso de aserrín y excreto de animal.

Almacén de producto terminado: todo producto que ingrese a este almacén debe ser liberado por control de calidad.

12



Figura 13. Limpieza

Fuente: García, Hernández, Esquivel, Solís, & Sánchez, 2019

13



Figura 14. Sellado

Fuente: García, Hernández, Esquivel, Solís, & Sánchez, 2019

Sellado: el sellador se dedica a colocar el sello correspondiente, puede ser sello HT, fecha o IPT, según el modelo y cliente.

Limpieza: dos días antes de salir la carga el jefe de área solicita la salida de la cantidad total de tarimas a entregar, para retirar el exceso de aserrín y excreto de animal.



Figura 15. Sopleteo

Fuente: García, Hernández, Esquivel, Solís, & Sánchez, 2019

15



Figura 16. Embarque

Fuente: García, Hernández, Esquivel, Solís, & Sánchez, 2019

Embarque: para realizar el embarque se debe asegurar que la plana este limpia, la carga completa y sin ningún defecto que ponga en riesgo la aceptación del producto.



CONCLUSIONES

Derivado a lo analizado anteriormente podemos concluir lo siguiente: Se identificaron las fases de todo el proceso, se elaboró el diagrama general y se indicaron sus características, para que tanto la persona involucrada, como aquel que no realiza esa actividad en cualquier momento que no se encuentre el encargado del proceso, tenga conocimiento de lo que se debe realizar.

Se pudo observar que se hicieron los cambios necesarios en cada uno de los procedimientos para facilitar el flujo de la información y con ello se mejora la comunicación entre las diversas áreas para eficientar tiempos de entrega con la finalidad de terminar los trabajos y pedidos en el tiempo correcto.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] J. Bravo, Gestión de procesos. Alineados con la estrategia., Santiago: Evolución, 2011.
- [2] J. Schwabe-Neveu, P. Fuentes-Stuardo y J. C. Briede-Westermeyer, 2016. [En línea]. Available: <http://www.redalyc.org/pdf/496/49648868020.pdf>. [Último acceso: 2019].
- [3] A. G. Casasus, «Universidad Politécnica de Madrid,» La madera como materia prima y su transformación industrial, 2017. [En línea]. Available: https://infomadera.net/uploads/articulos/archivo_2196_9960.pdf. [Último acceso: 2019].
- [4] «Manual de transformación de la materia,» Mayo 2013. [En línea]. Available: http://www.itto.int/files/itto_project_db_input/2929/Technical/Technical%20report%20-%20Manual%20de%20transformacion%20de%20la%20madera.pdf. [Último acceso: 2019].
- [5] M. J. G. García, J. L. Hernández, J. C. Esquivel, A. M. Solís y M. C. Sánchez, TESIS: IMPLEMENTACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS LABORALES BAJO LA NORMA ISO 9001:2015, EN EL ASERRADERO INNOVA PALLETS TLAXCO, Tlaxco, Tlaxcala, 2019.

LA ADMINISTRACIÓN DEL TIEMPO: EL CASO DEL GRUPO DE 1 A DE LA INGENIERÍA EN LOGÍSTICA DEL ITSTLAXCO



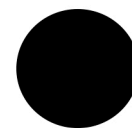
AUTORES

RESUMEN:

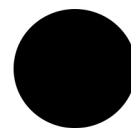
En la nueva era, la administración del tiempo es un tema recurrente en el mundo laboral. Por ello, en este artículo se aborda este tema de vital importancia no solo para el entorno empresarial sino también para el ámbito educativo con el propósito de crear un precedente como una nueva función substantiva de las instituciones de educación superior en México.

Una buena administración del tiempo es algo que generalmente no hacemos los seres humanos. Dentro de cualquier actividad el buen uso del tiempo constituye una habilidad necesaria que todos debemos aprender y que es prioritaria para el logro de nuestros objetivos.

En este estudio se empleó un muestreo determinístico intencionado. La investigación considera aspectos tales como: la administración del tiempo, causas de pérdida de tiempo más frecuente, así como herramientas de administración del tiempo más conocidas, mismos que van alineados al análisis realizado. Por último se presentan algunos resultados y conclusiones que dan cuenta de un conjunto de necesidades que las alumnos de educación superior deberán satisfacer para participar de una forma más productiva en este proceso educativo de cambio hacia una mejora de la sociedad.



Ricardo Sánchez
Romero



Noé Hernández
Temoltzin

PALABRAS CLAVE:

Administración del tiempo, Alumno, Análisis, entrevista, Estudio, Investigación descriptiva.

ABSTRACT:

In the new era, time management is a recurring theme in the world of work. Therefore, this article addresses this issue of vital importance not only for the business environment but also for the educational field in order to create a precedent as a substantive new function of higher education institutions in Mexico.

Good time management is something that human beings generally do not do. Within any activity the good use of time is a necessary skill that we all must learn and that is a priority for the achievement of our objectives.

An intentional deterministic sampling was used in this study. The research considers aspects such as: time management, causes of more frequent loss of time, as well as more known time management tools, which are aligned to the analysis performed. Finally, some results and conclusions



are presented that account for a set of needs that higher education students must meet to participate in a more productive way in this educational process of change towards an improvement of society.

KEYWORDS: Time management, Student, Analysis, interview, Study, Descriptive research.

INTRODUCCIÓN

Con el propósito de crear un precedente en estudios sobre la administración de un recurso que nos sirve para vivir y lograr nuestras metas, se abordó un tema de vital importancia la “Administración del Tiempo”, mismo que servirá de base para posteriores investigaciones. Para tal fin se concibió la idea a investigar, se planteó y justifico el problema, se estableció los objetivos y se plasmaron los alcances de la investigación.

Este estudio continuo con la elaboración del marco contextual y el marco teórico, asimismo, se dedico un apartado para la metodología empleada, describiéndose a los sujetos considerados para esta investigación, los materiales utilizados, y el procedimiento que se siguió para lograrlo.

Por último se presentan los resultados del análisis de la administración del tiempo de acuerdo a las diferentes variables, así como las conclusiones que permitan ir en un sentido dirección hacia la mejora continua, en beneficio de la población estudiantil que conforma el ITSTLAXCO.

Bajo este contexto, se realizó el presente trabajo en un tópico de vital importancia, la administración del tiempo, cuyo objetivo primordial fue: Conocer si los alumnos del grupo 1º. A de la Ingeniería en Logística del Instituto Tecnológico Superior de Tlaxco saben de la importancia de aplicar métodos o estrategias que les permitan administrarse correctamente en el tiempo para mejorar su desempeño académico e intrínsecamente adquirir hábitos de estudio y afianzar sus valores de eficiencia, responsabilidad y honestidad, entre otros.

MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio se abordó mediante la investigación descriptiva, con el propósito.

de describir situaciones y eventos. Esto es, decir cómo se manifiesta determinado fenómeno. Los estudios descriptivos, buscan especificar las propiedades importantes de las personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis (Dankhe en Hernández, 1998).

Desde el punto de vista científico, describir es medir. Esto es, en un estudio descriptivo se selecciona una serie de cuestiones y se mide cada una de ellas independientemente. Para así describir lo que se investiga.

SUJETOS

La población considerada para esta investigación, fue de 46 alumnos del periodo 2018-2019 para lo cual se empleó un muestreo determinístico intencionado resultando seleccionado el grupo 1º. A de la Ingeniería en Logística del ITSTLAXCO. Para Tamayo, (2001), el muestreo intencionado, es aquel en donde el investigador selecciona los elementos que a su juicio son representativos del fenómeno que se estudia.

MATERIALES

Las fuentes de información para el presente estudio del periodo 2018-2019, se obtuvieron de las entrevistas aplicadas a los alumnos del grupo 1º. A., de donde se obtuvieron, datos, tales como: edad, sexo, lugar de origen, entre otros. Con lo anterior se generó una matriz de datos necesarios para el estudio de la administración del tiempo, empleando para esto una PC, donde se capturaron los datos en Excel.

PROCEDIMIENTO

La investigación científica es un proceso dinámico, cambiante y continuo. Este proceso está compuesto por una serie de pasos, los cuales se derivan unos de otros. Por ello, la investigación se desarrolló bajo los siguientes pasos:

Paso 1

Concebir la idea a investigar.

Sin lugar a dudas, el primer acercamiento a la realidad que habrá de investigarse lo constituyen las ideas, y es ahí precisamente donde surge el primer paso para la presente investigación de estudio.

Paso 2

Planteamiento del problema de investigación.

En este paso se tuvo que establecer los objetivos y justificar el estudio.

Paso 3

Elaboración del Marco Contextual y Marco Teórico.

Este paso consistió en efectuar la detección y consulta de la literatura pertinente para el problema de investigación planteado; extracción y recopilación de la información de interés; y construcción del marco teórico y contextual.

Paso 4

Definición del tipo de investigación.

En este paso se definió el tipo de investigación, el cual se consideró que era descriptivo ya que este estudio es el adecuado para describir situaciones y eventos.

Paso 5

Selección de la muestra.

Para este estudio se empleó un muestreo determinístico intencionado, resultando seleccionado el grupo 1º. "A" de la Ingeniería en Logística; de los cuales 26 son mujeres y 20 hombres.

Paso 6

Recolección de la información.

Este paso se desarrolló en dos estadios:

a) Recolección de la información. Las fuentes de información para el presente estudio del periodo 2018-2019, se obtuvieron de la entrevista aplicada a los alumnos del grupo 1º. "A". lo anterior generó una base de datos necesarios para el estudio de la administración del tiempo de los estudiantes del grupo en comento.

b) Creación de un archivo que contenga los datos. Se procedió a crear la matriz de datos para su archivo, empleando para esto una PC, donde se capturaron los datos en Excel para su procesamiento.

Paso 7

Análisis de los datos.

Una vez que los datos fueron codificados, transferidos a una matriz y guardados en un archivo, se procedió a analizarlos.

Paso 8

Presentación de los resultados.

Después de que se ha llevado a cabo la investigación, el proceso aún no termina. Es necesario comunicar los resultados de la investigación, lo cual se logra a través de la presentación en un medio escrito o electrónico.

RESULTADOS

A continuación se presentan los resultados del análisis de la administración del tiempo del grupo 1º. A de la Ingeniería en Logística.

Tabla 1. ¿Sabes que es la Administración del tiempo?

Opción	Frecuencia	%
Si	12	26
No	34	74
Totales	46	100

Gráfica 1. ¿Sabes que es la Administración del tiempo?



Fuente. Elaboración propia.

El cuadro y la gráfica muestran que más de la mitad de los estudiantes no están familiarizados con el tema de administración del tiempo.

Tabla 2. ¿Logras cumplir con todas tus actividades escolares durante el día?

Opción	Frecuencia	%
Si	15	33
No	31	67
Totales	46	100

Gráfica 2. ¿Logras cumplir con todas tus actividades escolares durante el día?



Fuente. Elaboración propia.

Los resultados obtenidos demuestran que el 67% de los estudiantes entrevistados no logra cumplir con sus actividades escolares diarias, lo cual indica que no administran el tiempo para su realización y el 33% si cumple con sus actividades durante el día.

Tabla 3. ¿Planificas tus actividades escolares?

Opción	Frecuencia	%
Si	6	13
No	40	87
Totales	46	100

Gráfica 3. ¿Planificas tus actividades escolares?



Fuente. Elaboración propia.

El 13% de los alumnos entrevistados asegura que dedica parte del tiempo en planificar sus actividades educativas y el 87% no lo hace y las atiende conforme van surgiendo, lo cual demuestra que ese mismo porcentaje no logra cumplir con sus tareas diarias porque no existe una planificación y por lo tanto su estudio no es eficaz.

Tabla 4. ¿Cuáles son las tres causas de pérdida de tiempo más frecuente durante tu quehacer escolar?

Opción	Frecuencia	%
No saber decir no	32	23
Ausencia de prioridades y metas	20	15
Intentar demasiado al mismo tiempo	24	17
Prisa e impaciencia	28	20
Postergar las tareas	34	25
Totales	138	100

Gráfica 4. ¿Cuáles son las tres causas de pérdida de tiempo más frecuente durante tu quehacer escolar?



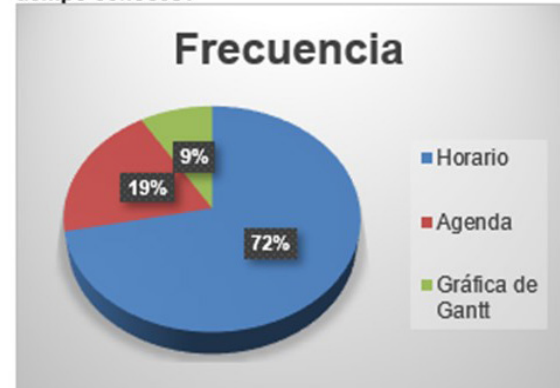
Fuente. Elaboración propia.

Los resultados obtenidos demuestran que las causas más frecuentes de pérdida de tiempo de los estudiantes, corresponden el 25% a postergar las tareas, el 23% a no saber decir no y el 20% a prisa e impaciencia.

Tabla 5. ¿Qué herramienta de administración del tiempo conoces?

Opción	Frecuencia	%
Horario	33	72
Agenda	9	19
Gráfica de Gantt	4	9
Totales	46	100

Gráfica 5. ¿Qué herramienta de administración del tiempo conoces?



Fuente. Elaboración propia.

Cada estudiante entrevistado menciona una herramienta utilizada para facilitar la administración del tiempo, entre las cuales están los horarios en un 72%, luego las agendas en un 19% y por último las gráficas de Gantt en un 9%.

Imagen 1. Alumnos de Logística en clase



Fuente: Archivo ITSTIaxco.



CONCLUSIONES

Basándose en los resultados obtenidos en el presente estudio, se llega a las siguientes conclusiones:

- El estudio de la administración del tiempo en el nivel universitario es incipiente y por consiguiente nos muestra un entorno amplio para desarrollar una serie de investigaciones de vital importancia para este sector educativo, mismas que servirán para establecer estrategias de trabajo rumbo al logro de la calidad educativa.
- De la literatura existe (revistas especializadas, libros, tesis, entre otros.) que hablen de estudios de administración del tiempo es escasa. Los estudios existentes son de tipo descriptivo lo que representa un amplio espectro para realizar investigaciones de tipo correlacional y explicativo.
- Las pérdidas de tiempo más frecuentes en los estudiantes son: postergar las tareas, no saber decir no y la prisa e impaciencia; esto demuestra que no existe administración del tiempo en los alumnos.
- La mayoría de los estudiantes entrevistados no sabe que es la administración del tiempo y cuáles son sus principales herramientas, de lo cual se puede concluir que si los alumnos no conocen lo básico de este contexto mucho menos conocerán y aplicaran los métodos, principios, reglas y hábitos que le ayudaran al logro de las metas y objetivos escolares.

BIBLIOGRAFÍA

Covey, S. (1997). Los 7 hábitos de la gente altamente efectiva. España: Paidós.

Haynes, M. (2015). Administración del tiempo. México: Trillas.

Hernández, R. et. al. (1998). Metodología de la investigación. México: McGraw-Hill.

Münch, L. (2015). Administración del tiempo. 360 grados. México: Trillas.

Tamayo, M. (2001). El proceso de la investigación científica. México: Limusa.

Fuentes electrónicas:

Cortese, A. (2005). La administración del tiempo. Obtenida el 10 de marzo de 2005, de la página electrónica: <http://www.sht.com.ar/archivo/diario/Tiempo.htm>

Reyes, A. (2005). La administración del tiempo: factor determinante. Obtenida el 11 de marzo de 2005, de la página electrónica: <http://www.tlmsn.com.mx/Tuempresa/Administración/Tiempo/>

Salom, G. (2005). Administra tu tiempo. Obtenida el 11 de marzo de 2005, de la página electrónica: <http://www.revistainterforum.com.mx/espanol/articulos/062401artprin.html>

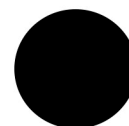
INTERFAZ GRÁFICA PARA EL CÁLCULO DEL NÚMERO DE CONMUTACIONES EN INVERSORES MULTINIVEL



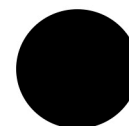
AUTORES



Angélica Moreno
Garibaldi



Guillermo Huerta
Ramos



José Luis Cabrera
Pérez

RESUMEN:

Este artículo se enfoca en determinar la relación entre el número de conmutaciones de los dispositivos semiconductores de potencia (DSPE) y la distorsión armónica total (THD, por sus siglas en inglés), para un inversor multinivel en cascada asimétrico (ACMLI, por sus siglas en inglés), de potencia 2 y potencia 3; con la finalidad de mejorar la eficacia del ACMLI.

El ACMLI es una topología que ha sido modificada en investigaciones anteriores, a partir del inversor multinivel en cascada simétrico (SCMLI, por sus siglas en inglés), con el beneficio de reducir las pérdidas por conmutación. Por lo tanto, la diferencia del ACMLI y SCMLI es únicamente la relación de las fuentes de entrada de cada puente H que conforman al inversor. Una de las características del ACMLI es; obtener más niveles en la onda de salida, con el mismo número de elementos utilizados en un SCMLI.

La metodología que se establece para el desarrollo de esta investigación consiste,

en hacer una revisión en la literatura de las topologías de los CMLI, así como su configuración de conexión, ventajas, desventajas entre otras. La THD que se genera en la onda de voltaje de salida, depende de las estrategias de comando aplicadas al inversor en cascada asimétrico, en este caso se revisaron las siguientes: modulación por ancho de pulso sinusoidal (SPWM, por sus siglas en inglés) y modulación híbrida. Estas estrategias de comando se realizaron mediante simulaciones, empleando una interfaz entre MATLAB y PSIM.

Los parámetros medidos en la simulación realizada hasta el momento, son el número de conmutaciones por ciclo, la distorsión armónica total y la distorsión armónica total ponderada (esta última se utilizó para comparar el rendimiento armónico a baja frecuencia de cada una de las estrategias de modulación empleadas).

Para obtener el número de conmutaciones por ciclo de los DSEP se realizó un programa en MATLAB/SIMULINK, donde se determina la relación entre el número de conmutaciones por ciclo de los DSEP y la THD.

KEYWORDS: inversor multinivel, conmutaciones, distorsión armónica, PSIM, interfaz

INTRODUCCIÓN

Hoy en día, los convertidores multinivel son una buena solución para aplicaciones de potencia, porque permiten lograr un alto desempeño, utilizando la tecnología de semiconductores de media potencia. Los convertidores multinivel, presentan grandes ventajas en comparación con los convertidores convencionales de una sola fuente. Estas ventajas se centran fundamentalmente, en la mejora de la calidad de la señal de salida y en el aumento de potencia nominal en el convertidor.

La tensión de salida del convertidor de potencia, mejora su calidad conforme aumenta el número de niveles y reduce la THD de las formas de onda de salida. Estas propiedades, hacen que los inversores multinivel sean muy atractivos para la industria. En la actualidad, los investigadores del tema de los inversores, están realizando grandes esfuerzos para mejorar el rendimiento del inversor multinivel, así como para la simplificación de control y el rendimiento de diferentes algoritmos de optimización, con el fin de mejorar la THD de las señales de salida y el equilibrio de la tensión del condensador de CD [8], [9].

Los inversores multinivel, hoy en día son considerados como una solución muy atractiva para aplicaciones de alta potencia y de media tensión. El inversor puede ser del tipo convencional (de dos y tres niveles) y del tipo multinivel (de más de tres niveles). El ACMIL destaca sobre los convencionales por sus características, tales como: reducción de estrés en los DSEP; la mejora de la rapidez en la respuesta dinámica del inversor y la disminución de la THD.

Las técnicas de modulación aplicadas principalmente en CMLI son: la modulación por ancho de pulso sinusoidal PWM (pulse-width modulation), la eliminación selectiva de armónicos, la técnica de modulación vectorial e híbridas. De aquí que, la idea básica es la de comparar una onda sinusoidal; con cada portadora, para obtener los pulsos de cada interruptor.

NÚMERO DE CONMUTACIONES POR CICLO

Es importante conocer los pulsos que se producen con la estrategia SPWM del ACMIL de 7 y 9 niveles, antes de pasar a la simulación, con el fin de saber los estados de conducción de los DSEP.

SPWM de 7 niveles

Los pulsos necesarios para cada uno de los puentes del ACMIL, que se producen con la estrategia SPWM de 7 niveles, a partir de la comparación entre la onda moduladora y las 6 ondas portadoras, se obtienen de la siguiente manera [1]:

Para la parte positiva de la tensión de salida:

El alto lógico de la comparación se genera, cuando la parte positiva de la onda moduladora es mayor; esta entra en la pata positiva del comparador, y las portadoras entran en la pata positiva del comparador; que están por encima del nivel cero, como se observa en la figura (1).

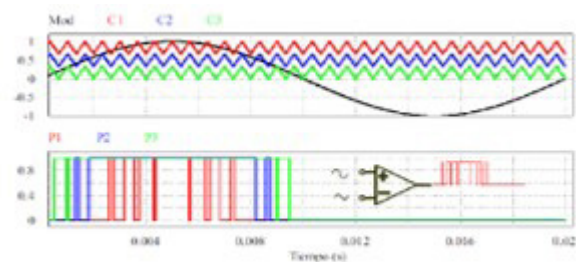


Figura 1. Pulsos para generar la parte positiva de la tensión de salida.

Fuente: COUTIÑO 2013

Para la parte negativa de la tensión de salida:

El alto lógico de la comparación, se obtiene cuando la parte negativa de la onda moduladora es menor, esta entra en la pata negativa del comparador; y las ondas portadoras entran en la pata positiva del comparador que están por debajo del nivel cero, como se muestra en la figura 2.

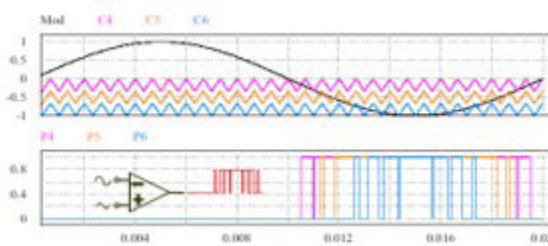


Figura 2. Pulsos para generar la parte negativa de la tensión de salida.

Fuente: COUTIÑO 2013

Los pulsos para el puente de mayor tensión, se obtienen con la comparación de la referencia con las dos portadoras adyacentes al nivel cero, y los pulsos para la celda de menor tensión, se obtienen con la comparación de la referencia sinusoidal con las portadoras restantes. Debido a que el circuito contiene 8 interruptores y sólo existen dos estados (abierto y cerrado) para cada interruptor, los estados posibles de conducción se pueden representar de manera binaria. En este caso, existen 2^8 (2 estados y 8 interruptores) existen 256 estados de conmutación, sin embargo, 240 estados no son permisibles, debido a que algunos incurren en cortocircuito o bien en circuito abierto sin producir algún nivel. La tabla 1 muestra los 16 estados de conducción útiles para generar los 7 niveles requeridos para la topología elegida [2].

Tabla 1. Estados de conducción para el ACMLI de 7 niveles

Voltaje de salida	S11	S12	S13	S14	S21	S22	S23	S24	VH1	VH2
3E	1	0	0	1	1	0	0	1	E	2E
2E	1	0	1	0	1	0	0	1	0	2E
0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	2E
E	1	0	0	1	1	0	1	0	E	0
	1	0	0	1	0	1	0	1	E	0
	0	1	1	0	1	0	0	1	-E	2E
0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0
	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0
	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0
-E	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0
	1	0	0	1	0	1	1	0	E	-2E
	0	1	1	0	1	0	1	0	-E	0
-2E	0	1	1	0	0	1	0	1	-E	0
	0	1	0	1	0	1	1	0	0	-2E
-3E	0	1	1	0	0	1	1	0	0	-2E

Fuente: COUTIÑO 2013

Distorsión Armónica Total (THD)

La distorsión armónica total ec. 1, es un parámetro que se utiliza para medir el nivel de contaminación que presenta una onda distorsionada con respecto a una senoide ideal, y se define como:

La relación entre el contenido armónico de una onda (raíz cuadrada de la suma de todos los cuadrados de las amplitudes de todas las armónicas de voltaje) y la fundamental (amplitud del voltaje fundamental [3].

$$THD = \frac{\sqrt{\sum_{h=2}^{\infty} v_h^2}}{v_1} \times 100\% \quad (1)$$

Éste es el parámetro de medición más conocido y representa en buena manera la contaminación total armónica que existe en una onda de tensión distorsionada; sin embargo, cuando las diferentes estrategias de modulación se emplean en el ACMLI, aparecen armónicas muy pequeñas a bajo orden, por lo que es importante saber la cantidad de contaminación que produce cada método.

Distorsión Armónica Total Ponderada

La distorsión armónica total ponderada (WTHD, por sus siglas en inglés) se mide de la misma manera que la THD ec. 2; con la diferencia en que las amplitudes de las armónicas de la onda de salida son ponderadas inversamente con su propia frecuencia, es decir, cada armónica es dividida por su propio orden, por lo que las armónicas de mayor orden reciben menor peso y contribuyen menos en este parámetro de evaluación [4].

$$WTHD = \frac{\sqrt{\sum_{h=2}^{\infty} \left(\frac{v_h}{h}\right)^2}}{v_1} \times 100\% \quad (2)$$

Como se mencionó anteriormente, existen dos estados para cada interruptor (abierto y cerrado) para obtener el número de conmutaciones se realizó el diseño de un contador en MATLAB/SIMULINK como se muestra en la figura 3, se desarrolló el programa en MATLAB. En el display se observa las veces que conmuta el DSEP

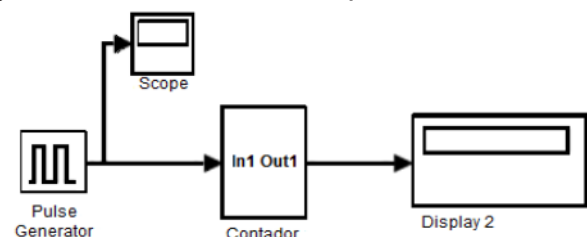


Figura 3. Diseño del contador para pulsos positivos.
Fuente: Garibaldi 2014



Interfaz gráfica

Una interfaz gráfica es el vínculo entre el usuario y un programa computacional, constituida generalmente por un conjunto de comandos o menús, instrumentos y métodos por medio de los cuales el usuario se comunica con el programa durante las operaciones que se desean realizar, facilitando la entrada y salida de datos e información [1]. Existen diferentes lenguajes de programación que permiten crear GUI (Graphical User Interfaces) tales como Visual C, Visual Basic y MATLAB, por mencionar algunos. Todos ellos permiten usar diferentes controles y tienen distintas maneras de programarlos. MATLAB nos permite realizar GUI de una manera sencilla usando una herramienta llamada GUIDE (GUI Development Environment). Se presenta una introducción muy completa a las técnicas en MATLAB para crear interfaces gráficas [4].

GUIDE (Graphical User Interface Development Environment) es un juego de herramientas que se extiende por completo en el soporte de MATLAB, diseñadas para crear GUI fácil y rápidamente, prestando ayuda en el diseño y presentación de los controles de la interfaz, reduciendo la labor al grado de seleccionar, tirar, arrastrar y personalizar propiedades. Una vez que los controles están en posición se editan las funciones de llamada (Callback) de cada uno de ellos, escribiendo el código de MATLAB que se ejecutará cuando el control sea utilizado.

Entre componentes está el editor de propiedades (property editor), éste se encuentra disponible en cualquier momento que se esté utilizando con los controles de MATLAB. El editor de propiedades por separado se puede concebir como una herramienta de trazado, y asistente de codificación (revisión de nombres y valores de propiedades). Cuando se fusiona con el panel de control, el editor de menú, y herramienta de alineación, resulta una combinación que brinda un inigualable control de los gráficos en MATLAB. [5]

El desarrollo de GUI se realiza en dos etapas:

- Diseño de los componentes (controles, menús y ejes) que formarán el GUI.
- Codificación de la respuesta de cada uno de los componentes ante la interacción del usuario.

Para crear la ventana gráfica para el ACMLI de 7 niveles, es necesario tener la etapa de potencia y control con el fin de crear la interfaz. La plataforma de simulación está comprendida por dos programas: PSIM y Matlab- Simulink; y será mediante el módulo de "SIMCOUPLER" como se establece una conexión entre ambos programas computacionales para realizar una cosimulación. En PSIM se implementa la parte de potencia y en Matlab-Simulink se realiza la parte de comando, esta herramienta es de gran utilidad dentro del campo de la electrónica de potencia debido a que el entorno de Simulink tiene una gran capacidad para simulaciones de comando, lo cual mejora las respuestas de simulación de los circuitos en PSIM.

PSIM

Es una herramienta de simulación de circuitos eléctricos y electrónicos por ordenador. La programación resulta muy sencilla e intuitiva, ya que se hace por medio de una interfaz gráfica que permite dibujar los esquemas de los circuitos que se desea simular, disponiendo para ello de paletas de elementos que incluyen además de los generadores y las cargas todos los elementos de control necesarios (aparatos de medida etc).

Powersim se dedica al desarrollo de herramientas para simulación y diseño de productos como fuentes de alimentación, controladores de motores, conversión de potencia y sistemas de control. Incorpora todos los elementos necesarios para construir el esquema del circuito que se desea simular.

En el menú de elementos hay diferentes submenús:

Power: Incluye todos los elementos de potencia, como los elementos pasivos, interruptores, transformadores y motores eléctricos.

Control: incorpora todos los elementos que se engloban dentro de la ingeniería de control como por ejemplo las puertas lógicas y otros elementos que son necesarios para el estudio de las máquinas eléctricas.

Other: sensores, conexión a tierra y ayudas a los interruptores.

Sources: encontramos todos los tipos de fuentes, continua y alterna.

Symbols: contiene símbolos, en concreto la flecha (arrow).

En la figura 4 se muestra la etapa de potencia para el ACMLI de 7 niveles en el entorno de PSIM y la configuración, así como el comando para cada uno de los interruptores

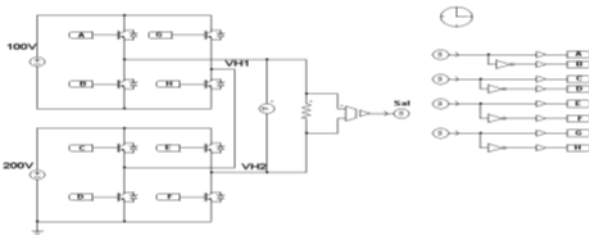


Figura 4. Etapa de Potencia para un ACMLI 7 niveles.

Fuente: COUTIÑO 2013

En la figura 5 se muestra el modelo de la etapa de control diseñada en el entorno de SIMULINK para la modulación por ancho de pulso de 7 niveles.

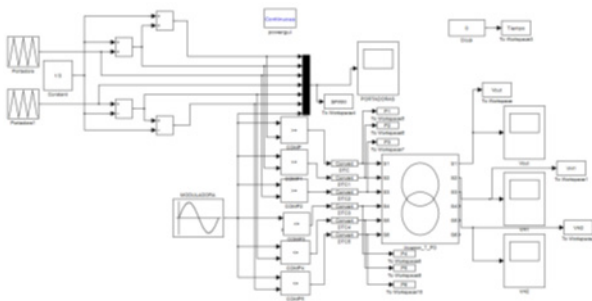


Figura 5. Etapa de control SPWM de 7 niveles en Simulink.

Fuente: Garibaldi 2014

Con las etapas de potencia y control se pretende mostrar la interacción entre una interfaz gráfica y Simulink. En la parte de inicialización del programa (guide_simulink_OpeningFcn) se escribe lo siguiente:

```
Find_system_('Name','simu');
Open_system_('simu');
set_param('simu/Signal','Wave');
set_param('simu/Signal','frequency');
set_param(gcs,'SimulationCommand','Start');
```

El comando set_param (gcs,'SimulationCommand','Start') es para iniciar la ejecución del programa en Simulink. En la figura 6 se muestra el diseño de la ventana gráfica para el ACMLI de 7 niveles.

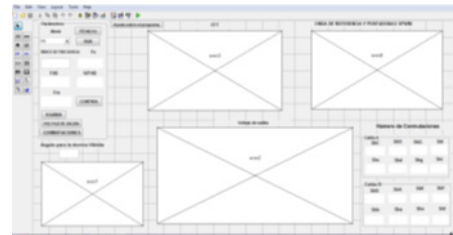


Figura 6. Diseño de ventana gráfica para 7 niveles.

Fuente: Garibaldi 2014

Para ejecutar una interfaz gráfica, si la hemos etiquetado con el nombre inversor.fig, simplemente ejecutamos en la ventana de comandos >> inversor. O haciendo click derecho en el m-file y seleccionando la opción RUN. Al ejecutar el programa tendremos el siguiente resultado como se observa en la figura 7.

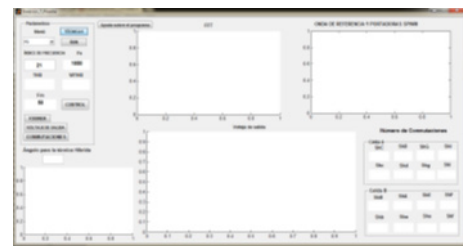


Figura 7. Entorno del programa Interfaz.

Fuente: Garibaldi 2014.

Los resultados obtenidos mediante simulación para las estrategias de conmutación empleadas en las topologías asimétricas, de potencia 2 empleando 2 puentes H en cada configuración. La simulación se realizó con un índice de frecuencia mf=21. La ventana gráfica comienza a funcionar cuando el usuario coloca el índice de frecuencia, elige el tipo de estrategia de modulación mostrada en el menú donde aparecen las estrategias SPWM y las estrategias para la modulación híbrida como se muestra en la figura 8. Una vez elegida la estrategia de modulación presiona el push button con el nombre técnica en 3s muestra la etapa de control diseñada en la plataforma de SIMULINK para cualquier estrategia de modulación.

En el axes llamado onda de referencia y portadoras SPWM se observa el resultado de la estrategia de modulación elegida por el usuario también se creó un axes para la modulación híbrida y muestra las señales de las ondas de referencia y portadoras.

Cuando el usuario presiona el push button llamado RUN empieza a correr la etapa de control por 20 ms, transcurrido el tiempo puede presionar el push button llamado CONTROL se obtienen los resultados de la frecuencia de la onda portadora y la frecuencia de la onda moduladora.

Cuando el usuario presione el botón llamado FOURIER se obtienen los resultados de THD y WTHD, así también se observa el espectro de Fourier en el axes llamado FFT, cuando presiona el push button llamado voltaje de salida en el axes voltaje de salida muestra la señal que corresponde al voltaje de salida y por último el push button llamado conmutaciones obtiene las veces que conmutan los interruptores que conforman los puentes H del inversor asimétrico.

En la figura 8 muestra los resultados del ACMLI de 7 niveles a través de la ventana gráfica con un $m_f=21$ y con la estrategia de modulación PD.

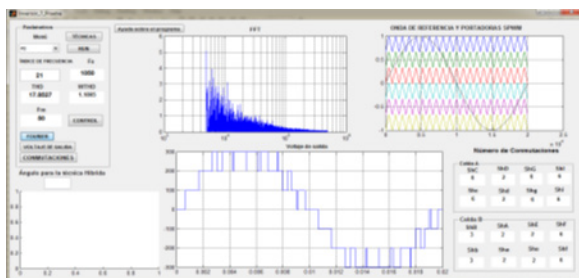


Figura 8. Resultados del ACMLI de 7 niveles.
Fuente: Garibaldi 2014

NÚMERO DE CONMUTACIONES CON RELACIÓN A LA THD PARA UN ACMLI DE 7 NIVELES

En la figura 9 muestra los resultados de simulación como la cantidad del número de conmutaciones con relación a la THD del inversor multinivel asimétrico de 7 niveles con un índice de frecuencia 21 utilizando las estrategias de modulación SPWM (PD, POD y APOD) y modulación híbrida (PD, POD y PS).

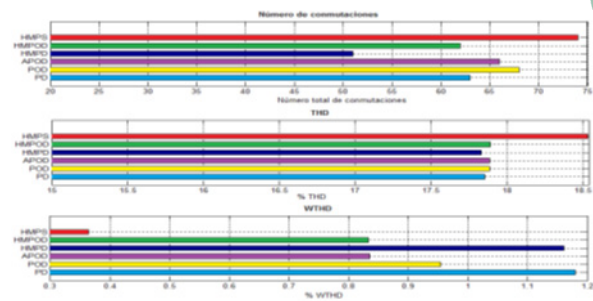


Figura 9. Número de conmutaciones, THD y WTHD, modulación SPWM y modulación híbrida con un $m_f=21$.

Fuente: Garibaldi 2014

En la tabla 2 se muestran los datos obtenidos a partir de la simulación con las estrategias de conmutación empleadas en el convertidor de potencia 2; tales como la THD, WTHD y el número de conmutaciones por ciclo para cada una de las técnicas con un índice de frecuencia 21.

Tabla 2. Datos obtenidos de las diferentes técnicas de modulación para 7 niveles

7 niveles	Estrategias de modulación	No. de conmutaciones por ciclo	THD (%)	WTHD (%)
PWM Sinusoidal	PD	63	17.852	1.180
	POD	68	17.887	0.954
	APOD	66	17.886	0.835
Modulación Híbrida	PD	51	17.832	1.161
	POD	62	17.890	0.833
	PS	74	18.535	0.364

Fuente: Garibaldi 2014.

Conclusión

Con la simulación que se realiza aplicando la interfaz gráfica, se determina el número de conmutaciones por ciclo, con relación a la THD de cada una de las estrategias aplicadas a los ACMLI; en esta estructura, al aumentar el índice de frecuencia, disminuye la THD. En otras palabras, entre más número de conmutaciones tengan los DSPE, efectivamente disminuye la THD; de ser caso contrario de que haya menos conmutaciones, la THD aumenta. Con los datos obtenidos como resultado de esta aplicación, se observa que la modulación híbrida es una mejor opción para mejorar la eficacia de la estructura asimétrica. Se encuentra que presenta menor pérdida durante el periodo de conmutación. Asimismo, comparada con la SPWM, la modulación híbrida brinda una mejor calidad en las formas de onda del voltaje de salida.



Otra de las ventajas de utilizar la modulación híbrida es, que se puede utilizar para conmutaciones en alta y baja frecuencia; debido a que presenta menores pérdidas por conmutación en la celda de mayor tensión. El desarrollo de una interfaz gráfica aplicada en los ACMLI, proporciona una diferente solución para las estrategias de modulación en inversores de potencia 2 y potencia 3. Con esta interfaz, se logra visualizar la diferencia entre las estrategias SPWM y las de modulación híbrida, aplicadas al inversor. La ventaja de la interfaz gráfica desarrollada en este trabajo, es que permite visualizar los resultados de los parámetros esperados, tales como el espectro de Fourier, THD, WTHD; la frecuencia de la onda portadora, la frecuencia de la onda moduladora y el número de veces que se conmutan los interruptores de cada celda del inversor asimétrico.

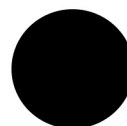
BIBLIOGRAFÍA

- [1] B. G. A. D.Holmes, «Multicarrier Pwm Strategies For Multilevel Inverters,» Industrial Electronics, IEEE, pp. 858-867, 2002.
- [2] C. Guey Wu, L. Feng Tzeng, Y. Ting Kuo y C. Hsien Shu, «Enhancement of the photocatalytic activity of TiO₂ film via surface modification of the sustrate,» Applied Catalysis A, vol. 226, pp. 199-211, 2001.
- [3] J. L. COUTIÑO, «Análisis de Técnicas de Modulación en Convertidores Multinivel en,» CENIDET, Cuernavaca Morelos, 2013.
- [4] D. B. Guerrero, Manual De Interfaz Gráfica De Usuario En Matlab, 2008.
- [5] V. G. A.R.Alicia, Manual De Simulink Para La Asinatura De Teoría De Sistemas, Sevilla, 2012.
- [6] V. M. Agranovich y V. L. Ginzburg, Crystal optics with spatial dispersion, and excitons., Germany: Springer-Verlag, 2009.
- [7] J. Rodriguez, «Multilevel inverters: a survey of topologies, controls, and applications,» Industrial Electronics, IEEE, pp. 724-738, 2002.
- [8] .. F. N. F. A. H. A. Y.NIMA, «THD Minimization Applied on Line-to-Line voltege of multilevel inverters,» Transactions on industrial electronics, IEEE, pp. 373-379, 2012.
- [9] M.H.RASHID, Power Electronics:Circuits,Devices, And Applications, Prentice Hall, 1988.

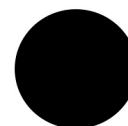
EL DOWSIZING RE-ESTRUCTURADOR EMPRESARIAL



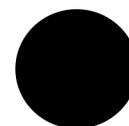
AUTORES



**Dra. María Asunción
Acuña Ortega**



**M.C. Luis Ernesto
Irigoyen Arroyo**



**Carlos Antonio
Calderón Acuña**

RESUMEN

El downsizing es la reducción de personal en algunos departamentos de una organización, por cuestiones tan diversas como elementos innecesarios por haberse cubierto sus funciones o haber desaparecido el proceso que ejecutaban, falta de presupuesto, búsqueda de mayores utilidades, eficientar los procesos o simplemente reestructurar la organización. Los empleados que sobreviven al despido producen la inseguridad percibida en el empleo, que puede afectar las funciones laborales, la capacidad profesional y la actitud cooperativa, redundando en la productividad, por el estrés o derrumbe moral de la pérdida del trabajo.

PALABRAS CLAVE: Downsizing, reestructuración, personal, cambio, eficiencia y herramienta.

ABSTRACT

The downsizing is the reduction of personnel in some departments of an organization, for reasons as diverse as unnecessary elements because of having covered their functions or

having disappeared the process they were executing, lack of budget, search for greater utilities, efficient processes or simply restructuring the organization. Those in employees who survive dismissal produce perceived insecurity in employment, which can affect work functions, professional capacity and cooperative attitude, resulting in productivity, stress or moral collapse of job loss.

KEYWORDS: Downsizing, restructuring, personnel, change, efficiency and tool.

INTRODUCCIÓN

Se puede entender por downsizing al “Conjunto de actividades, adoptadas por el gestor de la organización, emprendidas para mejorar la eficacia, productividad y competitividad organizacional, y representando una estrategia que afecta al tamaño de la fuerza de trabajo, los costes y los procesos de trabajo” (Cameron, 1994). Principalmente su enfoque es el de mejorar la eficacia, la productividad, la competitividad de la empresa, ajustando los procesos a las necesidades de nuestros clientes y las oportunidades del



mercado (estando vigentes en las estrategias de la competencia), reducir los costos, planificando el logro de los objetivos y presupuestos; siempre buscando la sobrevivencia de la empresa.

DESARROLLO

El Downsizing es una herramienta de re-estructuración empresarial que tiene como objetivo ayudar a las organizaciones a lograr su tamaño óptimo y la estructura adecuada. A través del downsizing las empresas llevan a cabo una mejora de los sistemas de trabajo, el re-diseño organizacional y el establecimiento adecuado de la planta de personal para mantener la competitividad. (Madrigal Ortiz, 2018) Como herramienta administrativa conduce en ocasiones a las organizaciones a resultados positivos, pero en ocasiones el escuchar la palabra re-estructuración, conlleva a la inseguridad y desmotivación del personal.

El downsizing debe estar delineado por ciertos objetivos: que van desde la disminución de los costos totales, eficientar la comunicación, incremento en la producción y la planificación de mejoras. Entre los más importantes objetivos de la empresa siempre están la productividad y la generación de utilidades, que permitan sobrellevar las fluctuaciones económicas del país, los directivos delinean los presupuestos, en base a las expectativas de ventas, cuando lo perfilado no coincide con lo real, deben establecerse estrategias, que permitan llevar a la organización, a lo planeado.

Los dos tipos de downsizing que existen son el reactivo y el proactivo. El reactivo se refiere al que responde al cambio, a veces, sin un estudio previo de la situación. Los problemas que se derivan de esta posición suelen ser predecibles: reducción de la planta de personal sólo por respuesta, sin un diagnóstico adecuado, ambiente y clima laboral inadecuado, los daños son costosos y tienen un alto impacto negativo en la eficiencia de la empresa. El proactivo es un proceso de anticipación y preparación para eventuales cambios en el entorno, este tipo de opción posibilita resultados y efectos más rápidamente y requiere de criterios estratégicos basados en la idea de examinar la empresa (Marques, Galende y Cruz, 2006).

Las principales ventajas del downsizing son la disminución de costos al reducir algunos departamentos que integraban la empresa, que ya no son necesarios, permitiendo que las organizaciones sean más flexibles y ligeras. Por el otro lado, las víctimas del downsizing son las personas que pierden sus empleos (Marques, Galende y Cruz, 2006). Este fenómeno también puede generarse por la migración de la empresa a otro lugar, el cierre de ciertos procesos productivos o la reestructuración total de la organización.

Cuando se habla de pérdida de empleos, es definitorio, establecer que el trabajo es el grado en que los empleados satisfacen una amplia gama de necesidades y expectativas personales importantes por medio de una labor, que proporcionan: condiciones seguras y saludables, satisfacción, motivación y bienestar, desenvolvimiento profesional, psicológico y social, oportunidades para usar y desarrollar las capacidades humanas, el crecimiento continuo y la seguridad en el empleo. (Patlán, 2017) El trabajo permite dignificar al ser humano en su actuar en la vida, otorga propósito y oportunidad de planear un presente y un futuro, generando funciones acordes a su preferencia, capacidad u opciones existentes.



Figura 1. Fuerza laboral Mujeres y hombres en México 2018. INEGI 2018

La creación de un entorno laboral inseguro puede ser una estrategia empleada por algunas organizaciones, ejemplo de ello es la regla 20-70-10, popularizada por el expresidente de General Electric Jack Welch, que aboga por despedir al 10% de sus empleados con menos rendimiento. Otra versión, conocida como “hacia arriba o hacia fuera”, es una estrategia utilizada por algunas empresas de abogacía y de las industrias de consultoría, en la que los empleados de bajo rendimiento o aquellos que no están mejorando o aumentando su rendimiento, son reemplazados. (BBC Mundo, 2017).



La burocracia en algunas organizaciones, obstaculiza la fluidez de la información al haber exceso de personal. Aunado a las estructuras obsoletas, y procedimientos mal diseñados que impiden la inmediatez y generación activa de la información. Hace necesario la utilización de esta herramienta. Debe realizarse una re-estructuración y actualización de la información, pero también evaluar el talento del personal, que puede ser valioso en otra área de la empresa, evitando costos de capacitación y adiestramiento, al emplear personal que ya los conoce, y pueden aportar puntos positivos a la institución, compensándola positivamente al no perder su empleo.

Cameron (1994) identifica 3 tipos de downsizing dependiendo de las necesidades de la empresa:

1. Reducción de la fuerza laboral: es una estrategia enfocada a reducir el número de empleados inmediatamente, es decir, en el corto plazo. Esto, a través de despidos, transparencias y asignación de tareas en otras áreas, incentivos para jubilarse anticipadamente, paros, etc.
2. Rediseño del trabajo: es una estrategia a mediano plazo la cual implica la reducción de trabajo a través de la eliminación de funciones, niveles jerárquicos, grupos, divisiones o productos y rediseño de tareas.
3. Rediseño sistemático: estrategia a largo plazo que pretende cambiar la cultura organizacional, así como las actitudes y los valores de los trabajadores, haciendo del downsizing un sentido de vida, teniendo como fundamento el mejoramiento continuo.

Toda decisión de carácter administrativo, tiene consecuencias en el downsizing es que en la reducción de la fuerza de trabajo se quiebran las relaciones humanas y se rompe la continuidad, dado que algunas personas sufren el despido y salen de la organización. Después de realizar el downsizing en los empleados se origina una sobrecarga de trabajo, se presentan enfermedades, fatiga y cinismo. Se pueden presentar dos tipos de escenarios como son: empeoramiento de la situación psicológica de los empleados y la mejora en la calidad del trabajo por autodesarrollo (Yeynolds-Fisher y White, 2000; Sahdey, 2003; Doughrty y Bowmman, 1995).

CONCLUSIONES

El despido de personal no se considera para cualquier individuo una estrategia sana para las organizaciones, dado que el trabajo es considerado de manera social como un elemento dignificante y de sostenibilidad individual y familiar. El no tenerlo representa un elemento de inseguridad y de incertidumbre, pero en ocasiones funciona la perspectiva de la pérdida de empleo como un incentivo adicional, para realizar un mayor esfuerzo y generar mayor rendimiento laboral. Las organizaciones recurren a ciertas estrategias para poder volverlas rentables, innovar en sus procesos o reestructurar sus procedimientos. Deben considerar sus prácticas pues el recurso humano representa uno de los aspectos importantes de la organización, pues mantener la amenaza en el personal, puede generar estrés, problemas físicos y hasta distracción recurrente, por la inseguridad laboral. Ahora bien, en cuanto a la decisión de salvar un 90% de plazas de trabajo, dejando ir a un 10%, hipotéticamente hablando, representa una forma de resistencia al cambio del mercado, aumento en las ganancias o innovar en los productos o servicios. Pero existen herramientas a las cuales voltear antes de realizar reestructuras drásticas, optando por reingeniería y automatización. Ya que la rentabilidad también se ve impactada positivamente al hacer eficientes los procesos y transformar los flujos de trabajo. (Borrero, 2016) Como directivo debe evitarse en la medida de lo comprensible los recortes de personal, explorar nuevos mercados en los cuales comercializar los productos o servicios que se elaboran, adquirir mercancías locales, más accesibles en precio,



Figura 2. Abandono de trabajo por acoso y discriminación 2018. INEGI 2018



los gastos variables reducirlos en lo posible, no realizar aumentos a salarios en lo que se obtienen o incrementan las utilidades nuevamente y crear opciones de buzón para los trabajadores para generar ideas de ahorro en la organización. Y si se realizó el downsizing deben establecerse programas para evitar la incertidumbre en los trabajadores e incentivar la productividad en los diferentes departamentos, en donde se efectuó dicha acción.

REFERENCIAS

(1) Altamirano, Juan Luis. Inegi: 18 mil dejan trabajo por acoso y discriminación. El Universal. 2018. URL. <https://www.eluniversal.com.mx/cartera/economia/inegi-18-mil-dejan-trabajo-por-acoso-y-discriminacion>. Consultado julio 2019.

(2) INEGI. Mujeres y hombres en México 2018. 2018. URL http://cedoc.inmujeres.gob.mx/documentos_download/MHM_2018.pdf. Consultado julio 2019.

(3) Lozano Ramírez, Ma. Cruz, Rocha Martínez, Carolina. Impacto del downsizing en el ambiente laboral. (2006) URL: <http://acacia.org.mx/busqueda/pdf/C12P04C.pdf>. Consultado julio 2019.

(4) Madrigal Ortiz, Eduardo. "DOWNSIZING" Una herramienta de la administración moderna. (2018) URL. <https://www.itcoaxaca.edu.mx/single-post/2018/01/24/%E2%80%9CDOWNSIZING%E2%80%9DUna-herramienta-de-la-administraci%C3%B3n-moderna>. Consultado julio 2019.

(5) Melgar Bayardo, Josefa. Efectos del downsizing en la satisfacción laboral y el compromiso de los supervisores de producción. (.2011). URL: <https://hera.ugr.es/tesisugr/19806814.pdf>. Consultado julio 2019.

(6) Segunda escuela de negocios. Downsizing. (2019) URL. <https://www.eaeprogramas.es/blog/downsizing-una-herramienta-de-reestructuracion-empresarial-muy-util>. Consultado agosto 2019

(7) Sin autor. Alternativas para evitar el recorte de personal en las empresas. (2016). URL. <https://www.dinero.com/edicion-impresa/tiempo-extra/articulo/alternativas-para-evitar-el-recorte-de-personal-en-las-empresas/218814>. Consultado agosto 2019.

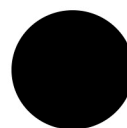
(8) Sin autor. BBC Mundo, 20-70-10: la estrategia para jorar el rendimiento despidiendo al 10% de los empleados. (2017) URL. <https://www.finanzaspersonales.co/trabajo-y-educacion/articulo/empresas-cual-es-la-estrategia-de-las-empresas-para-despedir-a-alguien/74426>. Consultado agosto 2019.

(9) Patlán Pérez, Juana. Calidad de vida en el trabajo. (2007). Editorial Manual Moderno.

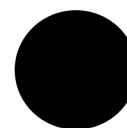
MODELO LOGÍSTICO DE RECOLECCIÓN SUSTENTABLE DE POLITEREFTALATO DE ETILENO (PET), EN EL MUNICIPIO DE TLAXCO BASADO EN EL CÁLCULO DEL COSTO -BENEFICIO, Y PRONÓSTICO DE CRECIMIENTO POBLACIONAL



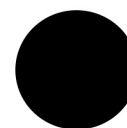
AUTORES



Ing. Orlando Irving
Méndez Rivera



Ing. Pedro Pérez
Velázquez



Dr. Saturnino Orozco
Flores

Resumen. En el presente estudio podemos observar una perspectiva de la tasa de generación de politereftalato de etileno, desde una visión global hasta el caso particular del municipio de Tlaxco, de igual forma se analiza bajo un estudio de costo-beneficio estrategias que permitan incrementar la tasa de reciclado, en función del crecimiento poblacional y la proyección monetaria obtenida.

Palabras clave: Logística, reciclado, Politereftalato de etileno, pronóstico, costo-beneficio. **Abstrac.** On present study we can saw a perspective about the generation's ethylene politereftalato rate, since a global vision until a particular case of Tlaxco community, in same way it is analyzed under a cost-profit study the strategies that allow increase the recycling rate, on function to population increase and the money projection obtained.

Key words: Logistic, recycling, ethylene politereftalato, forecast, cost-profit.

1 Planteamiento del problema.

Hoy en día existen, constantemente, campañas acerca de la necesidad de cuidar el ambiente, alrededor del mundo se observan a diario protestas por el comportamiento consumista de la población y programas que intentan mitigar un poco el efecto devastador de las diversas actividades antropogénicas. Uno de los factores más preocupantes, en el escenario actual, es la tasa de desechos de origen plástico en todo el mundo, que tan solo en 2013 alcanzó una producción de 78 millones de toneladas y 113 toneladas en 2014, (Foundation EllenMacArthur, 2016), y cuya clasificación se muestra en la figura 1.1. Por otra parte, un estudio realizado por Frías, Ize Lema, y Gavilán García, (2005), muestra que el total de plástico generado por persona para 2005 se proyectaba en 49kg/habitante de los cuales 32.7% serían provenientes de botellas de bebida. (Jaime Solórzano, 2011), sin embargo, para 2015 se generaron 6.300 millones de toneladas de residuos plásticos, (Geyer, 2017), lo que significa, 863kg/persona.



En este sentido el uso del politereftalato de etileno (PET) encabezaría la lista como generador de residuos con una tasa de 282.20kg/persona al año.

Ejemplos de uso	Clasificación
Agua y bebidas refrescantes, domos de ensalada y contenedores de mantequilla.	1
Botellas de leche, bolsas para congelados, tubos de qip , bolsas de compra, contenedores de helado, botellas de jugo, shampoo y detergentes.	2
Contenedores de cosméticos, emplaye industrial.	3
Botellas squeeze , bolsas de cierre fácil, emplaye .	4
Platos de microondas, tubos de helado, bolsas de papas fritas.	5
Carcasa de cd, vasos desechables, imitación de cristal, cubiertos.	6
vasos para bebida caliente, empaque de comida, y diferentes usos para proteger artículos frágiles.	7
Contenedores de agua, películas flexibles, multimaterial de empaquetado	8

Tabla 1.1 Clasificación de PET según su utilización.
Fuente: Ellen MacArthur ~~Foundation~~.

Como resultado, una de las corrientes que buscan coadyuvar a la reducción de emisiones y disminuir la contaminación de mantos es el reciclaje, sin embargo, actualmente solo se recicla un 14% del total de envases fabricados, (Foundation EllenMacArthur, 2016), en nuestro país esta cifra representa un total de 39.50kg al año por persona. Por otra parte, la ECOCE, (2017), informa un total de 57% de acopio del total de residuos generados en nuestro país, pero, aunque esta cifra suena alentadora, numéricamente, representaría 121.34kg de residuos por persona sin ningún tipo de manejo, en un país donde somos más de 119 millones de habitantes, (INEGI, 2015), la tasa de los residuos asciende a aproximadamente más de 14 millones de toneladas por año, de tal forma ¿Puede una programación de servicios logísticos de recolección ser un componente que ayude a aumentar el índice de reciclado del PET?

2 Justificación.

La presente investigación tiene como principal intención determinar un modelo de recaptación de politereftalato de etileno PET en el municipio de Tlaxco, con el propósito de crear una cultura de reciclado de desechos,

a través de una estimación del crecimiento poblacional y su proyección de consumo para observar un beneficio económico ligado con el comportamiento de uso de los envases de plástico desechable.

En otras palabras, busca desarrollar una estrategia para el incremento en tasa de reciclado, a través de un programa de retribución al contribuyente, es decir en medida que el ciudadano común realice aportaciones de reciclado, obtendrá un beneficio económico reflejado en sus impuestos para con el municipio. Por otra parte, presentará un pronóstico de crecimiento poblacional para el municipio a fin de estimar el potencial efecto por mantener el comportamiento de consumo actual de politereftalato de etileno.

3 Objetivo general.

Proponer un modelo logístico de recolección sustentable de PET en el municipio de Tlaxco basado en el cálculo de costo-beneficio, y pronóstico de crecimiento poblacional.

3.1 Objetivos específicos.

- Realizar un pronóstico del crecimiento poblacional del municipio de Tlaxco.
- Establecer una tendencia de consumo de PET según la media nacional.
- Realizar un análisis comparativo del costo beneficio de programas de recolección.
- Analizar una estrategia logística de recolección del PET.

4 Metodología

4.1 Pronóstico del crecimiento poblacional del municipio de Tlaxco.

Según datos del INAFED, (Tlaxco, 2012) el municipio se ubica en el Altiplano central mexicano a 2 540 metros sobre el nivel del mar, en un eje de coordenadas geográficas entre los 190 37´ Latitud Norte y 980 07´ Longitud Oeste. De igual forma, se localiza al norte del estado, colindando al norte con el estado de Puebla, al sur con los municipios de Atlangatepec, Tetla y Muñoz de Domingo Arenas, al oriente se establecen linderos con los municipios de Emiliano Zapata y Lázaro Cárdenas, y al poniente con el



estado de Hidalgo y el municipio de Benito Juárez. Actualmente según datos del INEGI, (2015), en el municipio hay un total de 39, 939 personas en un total de 155 localidades, de los cuales se tiene conocimiento de 147 tienen una población menor a 1500 habitantes, y 7 tienen una población mayor de las cuales sólo 1 sobre pasa los 10 000 ciudadanos. (SEDESOL, 2013), y cuyo crecimiento histórico se refleja en la tabla 4.1. (SEGOB, 2019).

	1990	1995	2000	2005	2010
Hombres	13,449	15,200	16,982	17,762	19,507
Mujeres	13,640	15,566	16,911	18,744	20,432
Total	27,089	30,766	33,893	36,506	39,939

Tabla 4.1 Crecimiento población Tlaxco. Fuente: INAFED

Tabla 4.1 Crecimiento población Tlaxco.
Fuente: INAFED

De ahí el siguiente paso es establecer una proyección de crecimiento de la población, la cual se puede calcular mediante la ecuación. 4.1:

$$p_{i+n} = p_i(1 + tc)^n \dots\dots\dots 4.1$$

En donde:

Pi+n Es la proyección en el periodo que se desea conocer.

Pi Es la población en el momento de cálculo.

Tc Es la tasa de crecimiento poblacional

n Es el Periodo de tiempo en el que se establece la proyección

Es importante mencionar que para establecer a tasa de crecimiento podemos basarnos en los potenciadores que existen actualmente en la red, sin embargo, estos establecen parámetros promedio que no necesariamente se apegan al comportamiento de una micro región. Además de que en un periodo de crecimiento promedio se establece una diferenciación con base en cada periodo, y en este caso los datos que se presentan establecen periodos de observación cada 5 años, por lo que estos reflejarán la unidad base para la proyección.

En el caso específico de la población de Tlaxco la tasa de población promedio es de 9%, por lo que, el pronóstico de población para el año 2030, una vez aplicada la fórmula es:

$$p_{i+n} = 39,939(1 + .09)^4$$

$$p_{i+n} = 56,377 \text{ personas}$$

Este resultado adquiere mayor validez al compararlo con el pronóstico realizado por la CONAPO, (2019), en la que aparece una población media determinada a mitad de año 1'519,945 habitantes de los cuales el 3.478% pertenecen al municipio de Tlaxco, lo que arroja un total de 52,863; lo que es una buena aproximación tomando en cuenta que los datos con los que se calculó son índices anuales.

4.2 Establecer una tendencia de consumo de PET según la media nacional.

En consecuencia, utilizando el cálculo anterior y la tasa de desecho de politereftalato de etileno que actualmente no se recicla, la cual es de 121.34kg/persona, podemos establecer una proyección de las toneladas de este tipo de plástico generadas para el año 2030. Tomando esto como base se obtienen los datos de la tabla 4.2.

Población	Toneladas de PET
56,377	6841

Tabla 4.2 Pronóstico de generación de PET para 2030.
Elaboración propia.

En esta tabla podemos observar que el beneficio que obtendría el ayuntamiento, por la venta de PET, es considerable. Por otra parte, es necesario aclarar dos situaciones, la primera es que la tasa de recolección representa la cifra en ese año preciso, es decir, no contempla el incremento para los años entre los pronósticos calculados por lo que esa cifra aumentaría significativamente, en segundo lugar, que la cifra obtenida implica una recolección total de la tasa de generación estimada, sin contemplar la recolección actual por parte de los programas de "pepenadores" que actualmente funcionan.

4.4 Analizar una estrategia logística de recolección del PET.



En este último punto, podemos establecer que no es necesario diseñar un modelo de recolección desde cero, pues actualmente en todas las comunidades se ofrece el servicio de recolección de desechos, e incluso en algunos municipios se ha tratado de implementar la separación de residuos, por lo que el primer paso es establecer un medio o estrategia que fomente su separación y posteriormente la organización que permita esta recolección. En este sentido la estrategia consistiría en las siguientes fases:

a) Crear un programa de remuneración a la población por kilo reciclado, en forma de condonaciones de pago de servicios municipales, por ejemplo: agua y predial. Esto implica dotar a las unidades de recolección de una báscula, lo que no implica un gasto mayor, en este sentido el programa establecería pagar la mitad del precio por kilo de PET vigente y lo registraría mediante tarjetas de control por familia.

b) Diseñar un programa de recolección que minimice los recorridos del camión recolector, para ello es necesario establecer ruta por ruta el modelo conveniente mediante el método de ruta más corta. En este punto es importante señalar que existe una gran cantidad de localidades con un número de pobladores menor, esta condición facilita mucho la tarea ya que permite establecer una ruta más larga y que toque más ubicaciones. Actualmente los servicios contemplan al menos dos recorridos por semana por población lo que nos permite organizar un día de recolección de PET y otro para el resto de desechos. En la imagen 4.1, se observa las comunidades del municipio.

c) Crear una campaña de capacitación de recicladores, para establecer las condiciones de recolección de politereftalato de etileno, y de esta forma asegurar el precio de venta por parte del municipio.

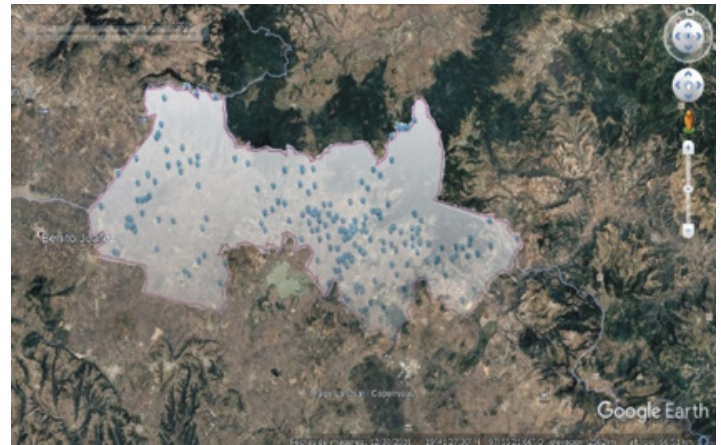


Ilustración 4.1 Tlaxco con sus comunidades. Elaboración propia

5 Resultados

El método de pronóstico de crecimiento poblacional nos muestra una aproximación de la cantidad de habitantes en una región, como se puede ver en la tabla la proyección puede funcionar como una cifra de aproximación real ya que en comparación con el pronóstico de la CONAPO en función de la estimación para Tlaxcala y su porcentaje de representación promedio de Tlaxco, existe una diferencia mínima.

Método aplicado	CONAPO
56,377	52,863

Tabla 5.1 Comparación entre proyecciones de población. Elaboración propia

El pronóstico de ingreso económico por año se puede calcular a partir del promedio de las proyecciones lo que nos arroja una posibilidad aproximada de:

Ingreso por año promedio
25'166,025.7

Tabla 5.2 Ingreso de recolección promedio por año. Elaboración propia.

Esto implica un ingreso anual promedio por persona de \$485.36, según la tasa de producción promedio de PET no recolectado. Actualmente, no es necesaria una modificación mayor para las rutas de recolección, derivado a que actualmente se realizan con una periodicidad de 2 días por semana, sin embargo, es conveniente comenzar una recopilación de datos de desplazamiento para posteriormente intentar minimizar el kilometraje recorrido mediante el diseño de rutas.



6 Conclusiones.

El tema de reciclado es un tema amplio, actualmente hemos visto una gran campaña de cuidado al ambiente que tiene como principal objetivo reducir la cantidad de emisiones que se generan. Sin embargo, también es cierto que aun cuando empiezan a realizarse campañas de reducción, la producción de PET, se está incrementado, por lo que, en este sentido el reciclado es una opción muy importante pues aun cuando se han alcanzado cifras extraordinarias de cerca del 60% de reciclado en el país, el porcentaje restante es demasiado en cifras reales por lo que las actividades complementarias que incrementen la tasa sería significativo para el medio.

Por último, la logística aplicada es una opción de mejora la cual se basa en los datos de comportamiento, sin ellos el proceso de optimización se hace más lento, pero cuando se obtienen el proceso de mejora es significativa.

7 Referencias.

Blanco, U. (17 de 05 de 2018). El financiero. Obtenido de ¿Cuántas botellas de PET necesitas reciclar para ganar un salario mínimo?: <https://www.elfinanciero.com.mx/economia/cuantas-botellas-de-pet-necesitas-reciclar-para-ganar-un-salario-minimo>

CONAPO. (22 de 07 de 2019). Indicadores demográficos de México de 1970 a 2050. Obtenido de Indicadores demográficos de Tlaxcala en 2030: http://www.conapo.gob.mx/work/models/CONAPO/Mapa_Ind_Dem18/index.html
ECOCE. (2017). ECOCE 15 años. México.

Foundation EllenMacArthur. (2016). The New Plastic Economy, Rethinking the Future of Plastics. Estados Unidos: world economic forum.

Frias, A. C., Ize Lema, I., & Gavilán García, A. (2005). La situación de los envases de plástico en México. Gaceta Ecológica No.69, 67-89.

Geyer, R. (11 de diciembre de 2017). BBC.com. Obtenido de BBC News Mundo: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-42304901>

INAFED. (2012). Tlaxco. Obtenido de Enciclopedia de los municipios : <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM29tlaxcala/municipios/29034a.html>

INEGI. (2015). Censo de vivienda 2015. México.

INEGI. (2015). Población. Obtenido de Inegi: <https://www.inegi.org.mx/temas/estructura/>
Jaime Solorio, L. (2011). El consumo y la generación de residuos solidos: Una problemática ambiental. Hacia la sustentabilidad: Los residuos sólidos como fuente de energía y materia prima , 81-85.

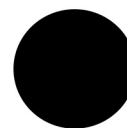
SEDESOL. (2013). Cédulas de información municipal. México.

SEGOB. (22 de 07 de 2019). SISTEMA NACIONAL DE INFORMACIÓN MUNICIPAL. Obtenido de INSTITUTO NACIONAL PARA EL FEDERÁLISMO Y DESARROLLO MUNICIPAL: <http://www.snim.rami.gob.mx/>

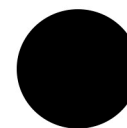
DESARROLLO DE UN PABILO DIFUSOR DE AROMATIZANTES



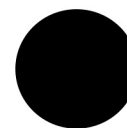
AUTORES



Honorio Flores
Lara



Verónica Romero
Montiel



Jaqueline Cote
Zamora

RESUMEN: Se presenta la propuesta de elaboración de un pabito difusor a base de polietileno-tereftalato y un recubrimiento de polipropileno, el cual contiene 11.11% del primer material y 89.89% del segundo. El procesado del pabito se desarrolla en un extrusor de 4 etapas donde son variables muy importantes la temperatura y la velocidad de procesamiento. El pabito elaborado tiene la capacidad de difundir aproximadamente 3,238 g de aromatizante en un periodo de 24 h.

PALABRAS CLAVE: Pabito, difusor, aromatizante, mecha.

ABSTRACT: Here is a proposal of elaboration of a lock diffuser made with polyethylene-terephthalate covered with polypropylene. The lock has 11.11% of the first one and 89.89% of the second one. The material was processed in an four steps extruder where temperature and speed of manufacturing are very important. The lock has a capacity of diffusing nearly 3.238 grams of an essential per day.

KEY WORDS: lock, diffuser, essential, wick

INTRODUCCIÓN

Ha habido varios métodos para lograr la difusión de materiales volátiles, particularmente fragancias y/o desodorantes. Dichos métodos emplean un dispositivo a veces llamado pabito. En 2005 se publicó una patente (México Patente n° MX-PA03003055A, 2005) que hace referencia al uso de un pabito de materiales porosos, para transportar líquidos desde un depósito en un dispositivo dispensador de vapor. El pabito estaba formado de filamentos porosos llamados mechas. Un número determinado de mechas con huecos entre ellas constituían el pabito. Por ejemplo, una mecha polimérica porosa estaba compuesta de varios materiales poliméricos con tamaños de poro inferiores a 250 micrómetros (Bhattacharyya & Fakirov, 2007). Conformado el pabito, contenía espacios vacíos de aproximadamente 25 a 60 % de su volumen.

Una forma para dispensar líquidos o fragancias, ha sido el gotear la fragancia líquida del depósito en un sustrato poroso de superficie relativamente grande de donde la fragancia se evapora hacia el exterior circundante (Estados Unidos Patente n° US20020136542A1, 2002).

Otro método ha sido sumergir parcialmente una mecha hecha de material poroso en un depósito de fragancia líquido donde el líquido es transportado a través de la mecha por acción de capilaridad. La fragancia se evapora a continuación desde la superficie de la mecha en el aire circundante (Estados Unidos Patente n° 6104867, 2000)

Productos actualmente en el mercado han utilizado mechas construidas de grafito comprimido, cerámica porosa o manojos fibrosos. Con este tipo de mechas, el mecanismo de transporte es la acción capilar del líquido que pasa a través de un camino sinuoso dentro de la estructura de la mecha.

La necesidad de un medio difusor surge al requerir un ambiente aromatizado continuamente en habitaciones o centros de trabajo (Estados Unidos Patente n° 4094639 A. , 1977). El uso de un gas difusor tiene la limitante de difundir un aromatizante mientras se dispersa en el aire, pasado dicho tiempo, el aroma desaparece teniendo que activar el dispositivo que emita el gas difusor (Estados Unidos Patente n° US3633881 A. , 1972).

PARTE EXPERIMENTAL

OBTENCIÓN DE LA MATERIA PRIMA

Se colectaron suficientes embaces vacíos de PET, posteriormente se lavaron y se procedió a su trituración, obteniendo partículas de fino tamaño que pudieran ser procesadas mediante un extrusor.

FABRICACIÓN DEL PABILO

El proceso de fabricación del pabilo tiene lugar en el extrusor (Fig, 1), en donde, después de fundirse el PET se forman fibras que al agruparse y alinearse van dando forma al pabilo. En el extrusor se identifican cuatro zonas, Figura 1, que son las siguientes:

Dado: en esta sección, las fibras de mecha corta de PET se someten a calentamiento a una temperatura que permite el ablandamiento, con lo cual se acomodan en una línea y toma preforma el pabilo

Tubo de formación: aquí, se compacta la preforma a un radio de 20 mm con lo cual se sella toda fisura que pudiera haber en la superficie.

Zona de aspersión: es en esta parte donde se aplica resina acrílica para formar una capa fina superficial que le da firmeza y solidez

Tubo de curado: aquí se le adhiere la resina a la pared del pabilo

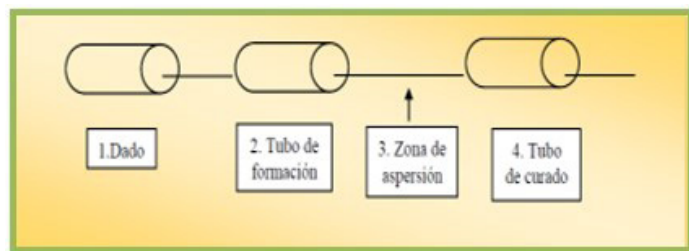


Figura 1 Zonas del extrusor

Para determinar el material del que se haría el pabilo, primero se experimentó con una mezcla de PET reciclado y virgen. El resultado fue un pabilo de color amarillo tenue y no blanco como se había establecido inicialmente. Entonces, se tomó la decisión de elaborarlo solo con material virgen. También, por experimentación se establecieron temperaturas de operación fijas en el dado, tubo de formación y en la zona de aspersión.

Para lograr que la densidad del pabilo estuviera entre 0.6 y 0.8 g/cm³ y tuviera cierta rigidez se procedió a establecer un número determinado de mechas lo que también le confería porosidad con lo cual adquiría cierta capilaridad. La mecha la conforman casi 400 filamentos y cierta agrupación de mechas completan el pabilo. Como se mencionó antes el pabilo debe poseer capilaridad la cual es dependiente de su grosor. Dicho grosor es un factor que afectaba la capilaridad, pues ésta, mejoraba con un menor grosor.

El mecanismo de avance en el equipo de elaboración del pabilo provocaba fisuras en su superficie, pues era llevado a cabo con operación manual. El problema de fisuras se eliminó al adaptar un mecanismo semi-automático el cual permitía que el pabilo avanzara continuamente en todo su trayecto de elaboración. Con la semi-automatización adaptada persistía un problema, el pabilo presentaba contracción después del reblandecimiento en el tubo de formado por lo que se sugirió amentar su longitud para tener mayor tiempo de residencia y



evitar la contracción. Para eliminar completamente las fisuras se procedió a recubrir el pabito con alcohol vínlico y al no eliminarse finalmente se decidió recubrirlo con velo de polipropileno, con lo que las fisuras quedaron selladas.

RESULTADOS

Mediante varios análisis realizados al producto terminado se encuentran las siguientes propiedades, Tabla1-Tabla8.

Tabla 1. Temperatura en la sección del dado

Prueba	Temperatura °C	Observaciones
1	50-80	No entra la mecha
2	80-110	Se tironea la mecha
3	110-140	Buen preformado
4	140-170	Amarillamiento de fibras
5	170-210	Se adelgazan las fibras

Tabla 2. Sección del preformado

Prueba	Temperatura	Observaciones
1	50-75	No hay formado
2	75-100	No cierran paredes
3	100-125	Despelucado
4	125-150	Pequeñas fibras sueltas
5	150-175	Mejor formado
6	175-210	Se plastifica

Tabla 3. Sección curado

Prueba	Temperatura	Observaciones
1	70-90	Fibras empacadas
2	90-110	Fibras húmedas
3	110-130	No hay curado
4	130-150	Bajo curado
5	150-170	Buen curado
6	170-190	Amarillamiento
7	190-210	Se plastifica

Tabla 4. Resumen de pruebas para elección de mecha

Prueba	Mechas que conforman un pabito	Densidad del pabito g/cm ³
1	17	0.5274
2	18	0.5512
3	19	0.5854
4	20	0.6192
5	21	0.6561
6	22	0.7191
7	23	0.7395
8	24	0.7542
9	25	0.7782
10	26	0.7988
11	27	0.8252
12	28	0.8594

Tabla 5. Selección de pabito respecto a la densidad

Mechas que conforman pabito	Densidad del pabito g/cm ³	Densidad del pabito con resina g/cm ³
17	0.5274	0.6041
18	0.5512	0.6287
19	0.5854	0.6624
20	0.6192	0.6959
21	0.6561	0.7332
22	0.7191	0.7938
23	0.7395	0.8158
24	0.7542	0.8319
25	0.7782	0.8543
26	0.7988	0.8756

Tabla 6. Selección de denier en base a capilaridad.

Denier	Capilaridad a través del pabito (s)	Masa que se evapora (g)
12-15	384	1.9836
16-19	126	3.3279
20-23	237	2.5838
24-27	262	0.8769

Tabla 7. Selección del número de mechas para el pabito.

Mechas	Densidad del pabito sin alcohol en g/cm ³	Densidad del pabito con alcohol en g/cm ³
18	0.5512	0.6314
19	0.5854	0.6709
20	0.6192	0.7198
21	0.6561	0.7502
22	0.7191	0.7916

CONCLUSIONES

La materia prima que arrojó los mejores resultados para la elaboración del pabito fue el PET virgen trabajándolo a una temperatura entre 200°C y 250°C y conteniendo entre 20 y 24 mechas. Esto mismo debe satisfacer una pabito de densidad no mayor a 250 g/cm³. La temperatura del tubo en el que pasa el pabito, nunca debe exceder los 125°C porque de lo contrario se plastificará quedando su superficie muy áspera. El pabito así elaborado contendrá aproximadamente un 11.11% de PET y 89.89% de PP y tendrá la capacidad de difundir 3,2385 g de aromatizante en un periodo de 24 h.

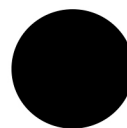
BIBLIOGRAFÍA

- Bhattacharyya, D., & Fakirov, S. (2007). Synthetic Polymer-Polymer Composites. Cincinnati: Hanser Publication.
- Debra, P. (2005). México Patente n° MXPA03003055A.
- He, M., Triplett, C., Wolpert, C., Stathakis, K., & Park, D. (2002). Estados Unidos Patente n° US20020136542A1.
- Mc Millan, R. (1977). Estados Unidos Patente n° 4094639 A. .
- Stathakis, K., & Wolpert, C. (2000). Estados Unidos Patente n° 6104867.
- Yuridin, A. (1972). Estados Unidos Patente n° US3633881 A. .

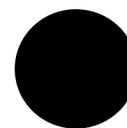
PRECIPITACIÓN DE COBRE A PARTIR DEL USO DE HIERRO CON REDUCCIÓN DIRECTA



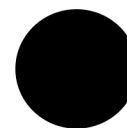
AUTORES



José Luis Cabrera
Pérez



Nancy Rodríguez
Netzahualt



Angélica Moreno
Caribaldi

Resumen

En el presente estudio se investigó a cinética de precipitación del cobre en solución usando hierro como agente de precipitación. Se utilizaron dos formas de hierro, el primero fue hierro de reducción directa (1) y hierro de chatarra (2).

El proceso se efectuó en un tanque con agitación donde inicialmente se tenía una suspensión de hierro en una solución de una sal de cobre. Se determinó que la velocidad de precipitación depende primordialmente del hierro disponible, es decir de aquel que está en contacto directo con el líquido. El hierro de reducción directa resultó ser un agente más efectivo que la chatarra para la precipitación del cobre.

Se investigaron también los efectos sobre la velocidad de precipitación del cobre utilizando hierro de precipitación directa y se evaluaron los siguientes parámetros: Tamaño de partícula, Contenido de carbón y el efecto de la velocidad de agitación en la suspensión. Se encontró que la precipitación del cobre con hierro de reducción directa

se favorece con el tamaño de partículas, un bajo contenido de carbón y una alta velocidad de agitación. Estos resultados dan una pauta para el diseño de equipos de precipitación de cobre utilizando hierro de reducción directa en vez de chatarra como comúnmente se realiza esta operación. Palabras Clave: Precipitación, hierro de chatarra, tamaño de partícula, cinética.

Abstract

In the present study, the precipitation kinetics of copper in solution were investigated using iron as the precipitation agent. Two forms of iron were used, the first was direct reduction iron (1) and scrap iron (2). The process was carried out in a tank with agitation where initially there was an iron suspension in a solution of a copper salt. It was determined that the precipitation rate depends primarily on the available iron, that is, on the one in direct contact with the liquid. Direct reduction iron proved to be a more effective agent than scrap for copper precipitation.



precipitation equipment using direct reduction iron instead of scrap iron as this operation is commonly performed

Keywords: Precipitation, scrap iron, particle size, kinetics.

Introducción.

La recuperación de metales de valor a partir de soluciones utilizando otros metales como agentes precipitadores es un proceso electroquímico conocido como método electrogravimétrico y se basa en la separación cuantitativa de metales partiendo de una solución acuosa de los metales a obtener por medio de una electrolisis total, la cual consiste en hacer pasar una corriente por un periodo de tiempo logrando que los cationes sean reducidos, en algunos casos se separan por oxidación en el ánodo, formando óxidos insolubles y su respectiva precipitación (Mateu, D. G. 2017).

Para este caso específico de la recuperación de cobre se realiza un análisis cinético termodinámico (Sánchez et al. 2013; Sosa & Garrido 2014) lo cual aporta información relevante a cerca del comportamiento de las especies químicas junto con la influencia de los diferentes parámetros analizados en el mismo proceso, en una investigación previa se determinaron los modelos termodinámicos que rigen esta precipitación (Sosa & Garrido 2014), existen procesos que utilizan hierro (típicamente en forma de chatarra) como agente de precipitación. Desafortunadamente la calidad variable en los parámetros físicos y químicos de la chatarra genera problemas serios en el control del proceso y en la eficiencia final de la recuperación del producto.

El hierro de reducción directa, conocido también como hierro esponja, ofrece una alternativa atractiva como fuente de hierro para la recuperación a gran escala del cobre desde sus soluciones. Comparado con la chatarra, el hierro de reducción directa presenta ventajas al ser un material de características consistentes tanto física como químicamente. La tabla 1 muestra la composición típica del hierro de reducción directa que actualmente podemos encontrar en el mercado.

Tabla 1. Composición química del hierro de reducción directa (HYLSA)

Tabla 1. Composición química del hierro de reducción directa (HYLSA)

Elemento o compuesto	Porcentaje (%)
Fe total	110
Fe metálico	223
Metalización*	197
C	134
CaO	202
SiO ₂	24
MgO	43
Al ₂ O ₃	0.38
S	0.002

$$* \% \text{ Metalización} = \frac{\% \text{ Fe metálico}}{\% \text{ Fe total}} \times 100$$

Tabla tomada de: <http://www.cciencias.mx/es/semblanzas/39-celada-salmon-juan.html>.

Precipitación

La reacción general de precipitación de un metal M1 monovalente en solución utilizando otro metal M2 monovalente en su forma metálica se puede expresar como sigue:

a) Reacción de precipitación (reducción):



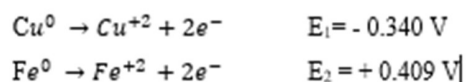
b) Reacción de disolución (oxidación):



Los valores de E₁ y E₂ representan los potenciales de oxidación de los metales M1 y M2 respectivamente. La fracción global sería:

$$WTHD = \frac{\sum \left(\frac{V_i^2}{n} \right)}{V_i} \times 100\% \quad (2)$$

La reacción global quedaría como sigue:



El valor positivo de E indica que la reacción ocurrirá espontáneamente en el sentido establecido. El criterio de espontaneidad descrito está, por supuesto, restringido por limitaciones de índole cinético por lo que la validación de la espontaneidad de una reacción planteada se debe realizar de manera experimental.



2 Método

Cinética

El modelo cinético preliminar planteado para la reacción estudiada es uno de primer orden respecto a cada reactivo, es decir:

$$r = k [Cu^{+2}] [Fe^0] \quad (1)$$

Donde

r = Velocidad de reacción en $\frac{mol}{l \cdot seg}$

k = Constante de velocidad de reacción en $\frac{l}{mol \cdot seg}$

$[Cu^{+2}]$ = Concentración de cobre disuelto en $\frac{mol}{l}$

$[Fe^0]$ = Concentración de hierro suspendido en $\frac{mol}{l}$

Tomando en consideración excesos de los componentes para identificar las líneas de operación obtenemos lo siguiente. Para simplificar el modelo preliminar se llevaron a cabo una serie de pruebas para así establecer los niveles de influencia de las variables de concentración. A partir de lo anterior se detectó que un exceso de cobre en solución permitió la reducción del modelo cinético a la siguiente expresión:

$$r = k_1 [Fe^0] \quad (2)$$

Por otro lado, un exceso de hierro reduciría el modelo cinético a la siguiente expresión:

$$r = k_2 [Cu^{+2}] \quad (3)$$

Los resultados de las pruebas preliminares mostraron que:

- Un exceso de cobre no modificó notablemente la velocidad de reacción.
- Un exceso de hierro aceleró casi de forma instantánea la velocidad de reacción.

Lo anterior indica que la concentración de hierro juega un papel de mucho mayor influencia que la del cobre, por lo que el modelo adoptado para replica fue el de la ecuación (2), donde se engloba la concentración del cobre en la constante k_1 , misma que en lo adelante se denominará (K). La velocidad de precipitación del cobre será expresada de la siguiente manera:

$$r = \frac{d[Cu^{+2}]}{dt} = - \frac{d[Fe^0]}{dt} = K [Fe^0] \quad (4)$$

Donde:

$\frac{d[Cu^{+2}]}{dt}$ = Velocidad de precipitación del cobre en $\frac{mol}{l \cdot seg}$

$\frac{d[Fe^0]}{dt}$ = Velocidad de consumo del hierro metálico en $\frac{mol}{l \cdot seg}$

K = Constante de velocidad de reacción en seg^{-1}

$[Fe^0]$ = Concentración del hierro metálico en $\frac{mol}{l}$

Si se expresa la concentración de hierro metálico en términos de la conversión fraccional usando la relación:

$$[Fe^0] = C^0 Fe^0 (1 - X) \quad (5)$$

Donde:

$[Fe^0]$ = Concentración de hierro metálico

$C^0 Fe^0$ = Concentración inicial de hierro metálico

X = Conversión fraccional

Reajustado, la ecuación (4) quedaría desarrollada de la siguiente manera:

$$\frac{d[C^0 Fe^0 (1 - X)]}{dt} = K [C^0 Fe^0 (1 - X)] \quad (6)$$

Re arreglando:

$$- \int_0^X \frac{C^0 Fe^0 (1 - X)}{1 - X} dX = \int_0^t K dt \quad (7)$$

Integrando la ecuación anterior:

$$\ln \frac{1 - X}{1 - 0} = Kt \quad (8)$$

Esta última expresión es la que se utilizó para el análisis gráfico de los datos experimentales

2.1 Procedimiento experimental

El reactor utilizado fue un recipiente de 500 ml con agitación mecánica en el cual primeramente se añadió una solución acuosa de sulfato cúprico y posteriormente el hierro sólido, considerando este momento como el $t=0$ para los cálculos cinéticos, el recipiente se considera como un reactor batch agitado, las condiciones de reacción se efectuaron a temperatura ambiente y la presión equivalente a 74.21 kPa. El seguimiento de la cinética de la reacción se efectuó por medio de muestreo de la suspensión reaccionante para posteriormente realizar un proceso de filtrado y separación de sólidos para posteriormente realizar una valoración y determinar de esta forma la concentración de hierro por titulación con Dicromato de Potasio.

Para realizar el cálculo de la conversión fraccional se aplicó la siguiente expresión matemática.

$$X_i = \frac{V_i}{V_{\infty}} \quad (9)$$

Donde X_i es la conversión fraccional a un tiempo t_i , V_i es el volumen de solución titulante consumida para la muestra tomada en el tiempo t_i , y V_{∞} es el volumen de solución titulante calculada para conversión total. Los datos experimentales obtenidos consisten en una tabla de valores de tiempo y conversión fraccional. Con los datos de conversión se calcularon los valores de $\ln [1/(1 - X)]$ graficando estos últimos valores en función del tiempo, se obtienen las gráficas cinéticas de la prueba. La linealidad de la gráfica resultante indica que tanto se apegan los datos experimentales al modelo cinético planteado. La pendiente de la línea es equivalente al valor de K, que es el indicador directo de la velocidad global de reacción.

2.2 Resultados experimentales.

Re efectuaron un total de 4 corridas experimentales en las cuales se consideraron las siguientes variables:

- Excesos de reactivos
- Tipo de hierro utilizado en el experimento
- Tamaño de partícula
- Tamaño de agitador

2.2.1. Pruebas con exceso de reactivo

Los reactivos involucrados en esta variable fueron los siguientes:

- Prueba con relación estequiométrica; $Cu^{+2} / Fe^0 = 1$
- Prueba con exceso de cobre; $Cu^{+2} / Fe^0 = 2$
- Prueba con exceso de hierro; $Cu^{+2} / Fe^0 = 0.5$

La figura 1 muestra los resultados experimentales de las pruebas antes mencionadas. Se observa un efecto de linealidad, en el caso de uso de exceso de hierro la reacción se llevó a cabo de forma instantánea. Para los casos b y c el tiempo de reacción se llevó a cabo en forma más lenta, alcanzando un tiempo de hasta 42 min.

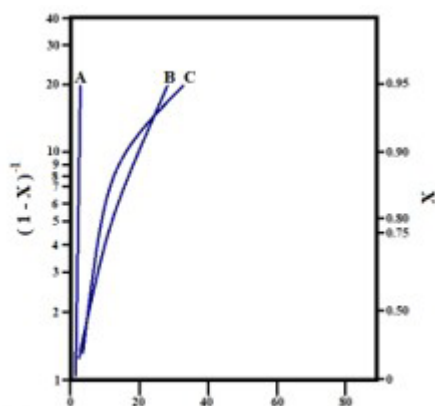


Figura 1 Resultados experimentales de las pruebas de exceso de reactivos.

Condiciones de proceso para la figura 1.

Cantidades estequiométricas

1:1

Exceso de cobre 2:1

Exceso de hierro 2:1

Concentración de cobre $CuO = 0.15\text{ N}$

Hierro de reducción directa: $\%C = 0.02$

Tamaño de partícula: 147 a 175 micras

Tamaño de agitador 2.5 cm.

2.2.2. Pruebas del tipo de hierro utilizado

El objetivo de estas corridas fue el de establecer la diferencia en cuanto a velocidad de precipitación de las diferentes formas de hierro, para llevar a cabo la prueba se propuso el uso de hierro en 3 presentaciones.

a) Hierro de reducción directa de bajo carbón ($\%C = 0.02$)

b) Hierro de reducción directa carbón ($\%C = 2.89$)

c) Chatarra simulada (rebabas de acero de 3 a 6 mm, $\%C = 0.05$)

La figura 2 muestra los resultados experimentales de estas tres pruebas, se observa una diferencia significativa en el tiempo de reacción, donde el hierro de reducción directa es quien presenta mejores resultados con respecto al tiempo de reacción en comparación con los otros tipos de hierro, adicionalmente el hierro de reducción directa presenta mejores condiciones como agente precipitante.

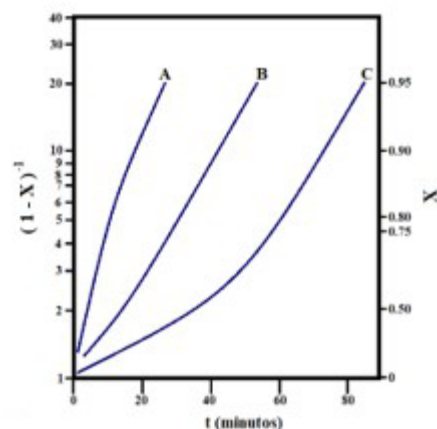


Figura 2 Resultados experimentales de las pruebas del tipo de hierro utilizado.

2.2.3. Pruebas de tamaño de partícula.

En este proceso se analizó el efecto entre la velocidad de precipitación y el tamaño de partícula del hierro de reducción directa, para llevar a cabo dicho proceso se utilizaron 2 tamaños de partícula y condiciones siguientes.

A. Partículas finas de tamaño 38 a 43 micras

B. Partículas gruesas de 147 a 175 micras

$$C_{Cu}^0 = 0.15\text{ N}, \quad \%C = 0.02$$

Tamaño del agitador 4.0 cm

La figura 3 muestra los resultados de las pruebas realizadas, se puede observar que las partículas finas producen una velocidad de precipitación mayor en comparación a las partículas gruesas con diferenciales de tiempo de 8.0 min.

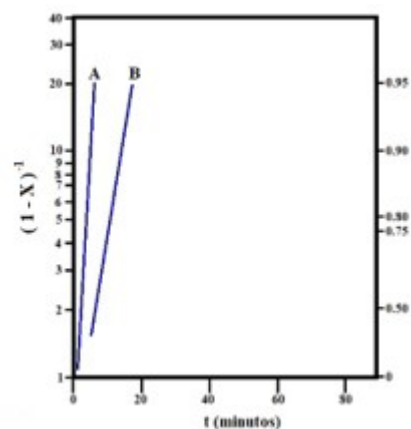


Figura 3 Resultados experimentales de las pruebas de tamaño.

2.2.3. Pruebas de agitación

La agitación fue la última variable a verificar y el objetivo fue conocer cómo se relacionaba la velocidad de agitación vs la velocidad de precipitación



las condiciones del proceso fueron.

- A. Agitador grande con un tamaño de 4.0 cm
- B. Agitador pequeño de 2.5 cm.

$C_{Cu}^0 = 0.15 \text{ N}, \quad \%C = 0.02$
Tamaño de partícula Partículas gruesas de 147 a 175 micras

La figura 4 muestra los resultados experimentales de las pruebas y se puede observar que una mayor agitación del medio reaccionante mejora de manera significativa la velocidad de la reacción y sus tiempos con diferenciales de tiempo de 9.5 min.

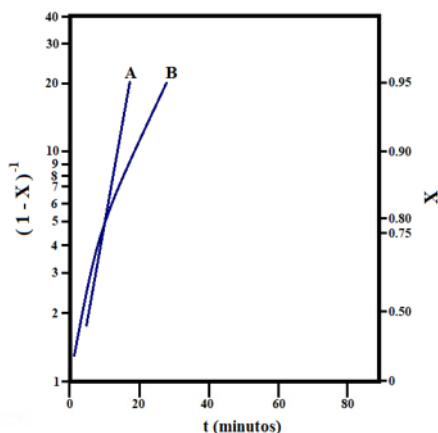


Figura 4 Resultados experimentales de las pruebas de agitación.

3 Análisis y discusión de resultados.

Los resultados del presente estudio se pueden concentrar en los siguientes puntos:

- 1.- La velocidad de precipitación depende más de la concentración de hierro que de la de cobre.
- 2.- La velocidad de precipitación es mayor para hierro de reducción directa que para chatarra.
- 3.- El uso de partículas más pequeñas de hierro de reducción directa aumenta la velocidad de precipitación.
- 4.- Un incremento en el régimen de agitación aumenta la velocidad de precipitación.

Los primeros tres resultados están relacionados con el tipo de hierro disponible. Aunque el hierro metálico fue manejado como un reactivo ordinario para fines del modelo cinético, en realidad su disponibilidad en la reacción no es estrictamente dependiente de la concentración.

Esto se debe a que no todo el hierro en la suspensión reaccionante está realmente disponible como agente de precipitación, dado que en toda reacción heterogénea sólido-líquido, solo la superficie de las partículas sólidas está disponible como reactivo y su mecanismo lo podemos resumir en 3 pasos:

1. Difusión de cobre en solución hacia la superficie de las partículas de hierro metálico.
2. Reacción entre el cobre disuelto y el hierro metálico en la superficie de las partículas
3. Difusión del hierro disuelto hacia la solución y precipitación de cobre metálico (Scott Fogler, H. 2008).

Los primeros tres resultados nos muestran que el paso limitante es la reacción química superficial ya que el aumento en la disponibilidad de superficie de hierro aumenta la velocidad de reacción. Esta es una ventaja clara del hierro de reducción directa sobre la chatarra como agente de precipitación. La superficie específica típica del hierro de reducción directa es del orden de 1.0 m²/g, mientras que una chatarra en trozos de 3mm presenta un área de aproximadamente 1.0 cm²/g (Sosa-Martínez, M., & Garrido-Rodríguez, M. 2014) esto da una relación proporcional de 10 000: 1, lo que explica la mayor velocidad de precipitación con hierro de reducción directa.

Tanto el notable aumento en la velocidad de precipitación por el uso de partículas finas como el pequeño incremento debido a la agitación, confirman el mecanismo hipotético propuesto en el punto 2, no lográndose la determinación del efecto de la presencia de carbón en el hierro de reducción directa sobre la velocidad de precipitación.

4 Conclusiones.

Se encontró que la reacción de precipitación de cobre desde sus soluciones usando hierro como agente precipitante esta fundamentalmente controlada por la superficie del hierro metálico disponible.

Dada la diferencia de superficie específica entre la chatarra y el hierro de reducción directa, este último es un agente más eficaz para la precipitación del cobre, adicionalmente los resultados de las pruebas experimentales indican que:



- 1.- La velocidad de precipitación del cobre es mayor si el hierro de reducción directa presenta un bajo contenido de carbón
- 2.- El uso de partículas de menor tamaño mejora la velocidad de precipitación.
- 3.- Una agitación más vigorosa presenta efectos favorables en la velocidad de precipitación.

El uso de hierro de reducción directa ofrece, por lo tanto, una opción atractiva respecto a la chatarra como agente de precipitación de cobre desde sus soluciones, se recomienda realizar experimentos adicionales donde se consideren diferentes concentraciones de hierro y donde se analice la velocidad de agitación, temperatura y concentración de carbón en el hierro.

Referencias

Mateu, D. G. (2017). Soluciones analíticas en la industria: Calidad, seguridad y conciencia ambiental (Doctoral dissertation, Universitat de València).

Sosa-Martínez, M., & Garrido-Rodríguez, M. (2013). Precipitación de sulfuros metálicos a partir de licor residual ácido: modelos y ecuaciones cinéticas. *Minería y Geología*, 29(1), 29-41.

Sosa-Martínez, M., & Garrido-Rodríguez, M. (2014). Modelos termodinámicos de la precipitación de sulfuros metálicos en licor residual ácido. *Minería y Geología*, 25(2), 20.

MIRANDA, A., & SOSA, M. (2012). Influencia de la temperatura, velocidad de agitación y concentración del reactivo hidrogenosulfuro de sodio sobre la precipitación de los sulfuros metálicos.

Informe de investigación. Facultad de Metalurgia. Instituto Superior Minero Metalúrgico, Cuba.

Cañizares-Villanueva, R. O. (2000). Biosorción de metales pesados mediante el uso de biomasa microbiana. *REVISTA LATINOAMERICANA DE MICROBIOLOGIA-MEXICO*-, 42(3), 131-143.

Bustamante Alcántara, E. (2011). Adsorción de metales pesados en residuos de café modificados químicamente (Doctoral dissertation, Universidad Autónoma de Nuevo León).

Rosas Rodríguez, H. (2001). Estudio de la contaminación por metales pesados en la cuenca del Llobregat. *Universitat Politècnica de Catalunya*.

VALDÉS, J. (2004). Evaluación de metales redox-sensitivos como proxies de paleoxigenación en un ambiente marino hipóxico del norte de Chile. *Revista chilena de historia natural*, 77(1), 121-138.

Ribeiro, B., Paim, T., & Rocha, S. (2008). Utilización de hidróxido de magnesio en la precipitación de metales pesados. *Rev la Fac Ing*, 22, 26-32.

Bustos, S., Estay, H., & Arriagada, F. (2008, September). El Proceso SART: Una Oportunidad para Yacimientos de Oro-Cobre. In *VII Simposio Internacional de Mineralurgia*, TECSUP (pp. 13-15).

CERTUCHA-BARRAGÁN, M. T., DUARTE-RODRÍGUEZ, G., ACEDO-FÉLIX, E., ALMENDARIZ-TAPIA, F. J., MONGE-AMAYA, O., VALENZUELA-GARCÍA, J. L., & Leal-Cruz, A. L. (2010). Bioadsorción de cobre utilizando lodo anaerobio acidogénico. *Revista internacional de contaminación ambiental*, 26(2), 101-108.

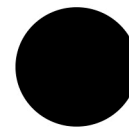
Calero, M., Hernáninz, F., Blázquez, G., Dionisio, E., & Martín-Lara, M. A. (2011). Evaluación de la biosorción de cobre con cáscara de almendra. *Afinidad*, 68(554).

Scott Fogler, H. (2008). Elementos de ingeniería de las reacciones químicas. Pearson Educación,.

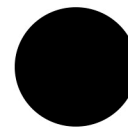
MODELO DINÁMICO DE PRÓTESIS DE MIEMBRO SUPERIOR TRASHUMERAL CON TRES GRADOS DE LIBERTIDAD



AUTORES



Ma. Natividad
Romano Rodríguez



Aldo Hernández
Díaz



José Luis Cabrera
Pérez

RESUMEN:

En este trabajo se presenta el modelo dinámico de una prótesis con características específicas, es de miembro superior, mioeléctrica y con tres grados de libertad en el codo. Es importante resaltar las herramientas de análisis que se utilizan para plantear este tipo de modelos y que son de amplio beneficio para entender el comportamiento de un mecanismo y controlar sus movimientos. Este tipo de modelos y su solución permiten el desarrollo de técnicas o el planteamiento de ellas para el procesamiento de señales de manera eficaz y eficiente para la generación de movimientos controlados y automatizados en mecanismos.

PALABRAS CLAVE: Prótesis, modelo dinámico, mioeléctrico, lagrangiano.

ABSTRACT:

In this work, the dynamic model of a prosthesis with specific characteristics is presented, it is of a superior

member, myoelectric and with three degrees of freedom in the elbow. It is important to highlight the analysis tools that are used to raise this type of models and that are of great benefit to understand the behavior of a mechanism and control its movements. These types of models and their solution allow the development of techniques or their approach to signal processing in an effective and efficient way for the generation of controlled and automated movements in mechanisms.

KEYWORDS:

Prosthetics, dynamic, myoelectric, Lagrangian models.

INTRODUCCIÓN:

Una prótesis es un aparato externo usado para reemplazar total o parcialmente un segmento o miembro, ausente o deficiente del cuerpo humano.

[<https://www.ecured.cu/Pr%C3%B3tesis>]

Las prótesis pueden ser: endoprótesis y exoprótesis. Las primeras (Castillo, A.,) se implantan mediante cirugía, se anclan al hueso y sirven para sustituir una articulación dañada por artrosis, artritis, traumatismo u otras enfermedades. Ver Figura 1.

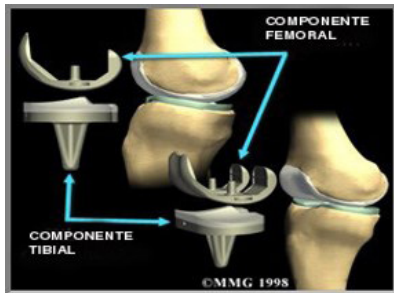


Figura 1. Endoprótesis de rodilla.
(<http://terapiapostquirurgica.blogspot.mx/> 22-08-2017)

Las exoprótesis sirven para sustituir un miembro amputado como el que se muestra en la figura 2.

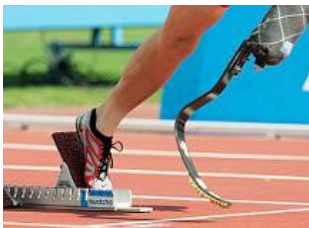


Figura 2. Exoprótesis de miembro inferior. (<https://definicion.de/protesis/> 22 - 08 - 2017).

Para ofrecer una pronta recuperación al amputado, algunas prótesis se adaptan inmediatamente después de la cirugía. Se aplica un vendaje rígido (Castillo, A.) que sirve de apoyo al dispositivo protésico temporal, en algunos casos se usan ligas para manipular la prótesis como el que se muestra en la figura 3.



Figura 3. Exoprótesis con ligas.
(<http://protesismmssuner.blogspot.mx/> 22-08-2017)

En la figura 4 se muestra otro tipo de exoprótesis llamada brazo de Utah colocada en una persona que realiza una tarea doméstica.

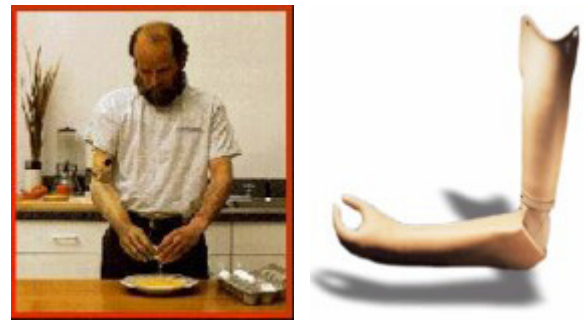


Figura 4. Brazo de Utah (Utah Arm) fabricado por Motion Control.
(http://cienciaeneldeporte.blogspot.mx/2011_08_01_archive.html 22 - 08- 2017)

La fabricación de dispositivos electrónicos, como para prótesis ha tenido un gran avance con el paso de los años debido a los avances tecnológicos y la miniaturización de componentes eléctricos y electrónicos. Existen prótesis denominadas mioeléctricas, por ejemplo, la prótesis de mano de Otto Bock, (figura 5), o el codo de Boston (figura 6).



Figura 5. Guante y mano mioeléctrica fabricados por Otto Bock.
(<http://www.ottobock.es/protesica/miembro-superior/sistemas-de-brazo-y-mano/> 22 - 08 - 2017)

Cuando los músculos se contraen emiten una tensión eléctrica aleatoria, que se percibe en la superficie de la piel mediante electrodos, esta señal se llama mioeléctrica. (Salam Y.,1994). Las prótesis mioeléctricas poseen sensores especiales que reciben los estímulos nerviosos de la musculatura remanente - después de una amputación siempre quedan restos de la musculatura original -, estas mediciones se amplifican y sirven para controlar pequeños motores que mueven las diferentes partes de la prótesis.

De acuerdo a las funciones motoras una prótesis se puede clasificar como de miembro superior o de miembro inferior (Miguelés, J., 2002), Trost, F.J.. (1983):

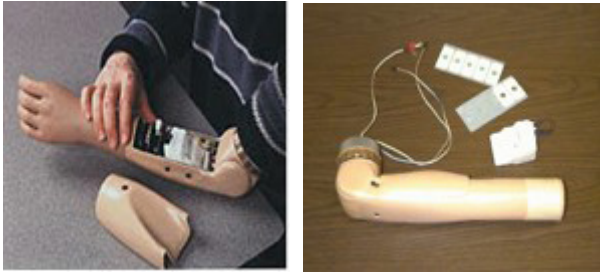


Fig. 6 Codo de Boston.

(<http://www.medicaexpo.es/prod/college-park/product-74912-754288.html> 22- 08 - 2017)

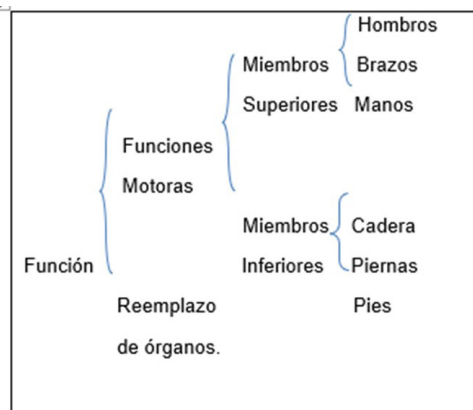


Figura 7. Clasificación de prótesis

(<http://www.monografias.com/trabajos-pdf5/protesis-mano/protesis-mano.shtm> 22- 08 2017)

En particular una prótesis de miembro superior se llama transhumeral si cubre la parte por arriba del codo y por abajo del hombro (Kampas, P.,2001).

ANTECEDENTES

De manera general decimos que un mecanismo o manipulador mecánico se compone de muchos eslabones o ligas conectados por articulaciones. Los cuerpos individuales que forman un mecanismo se llaman ligas o eslabones. A la vez un eslabón en un mecanismo se conecta en pares, la conexión entre dos eslabones se llama articulación. La superficie de contacto de un eslabón se llama elemento par y dos elementos pares forman un par cinemático.

Un par cinemático se dice inferior si los dos elementos que lo forman hacen contacto uno con otro de manera superficial un tanto considerable.

Se llama par cinemático superior si el par de elementos solo tienen contacto en un punto a lo largo de una línea.

Una cadena cinemática es un ensamblaje de eslabones que están conectados por articulaciones. Cuando cada eslabón en una cadena cinemática se conecta a cada uno de los otros dos eslabones por al menos dos distintas trayectorias la cadena cinemática forma uno o más lazos cerrados y se llama cadena cinemática a lazo cerrado. Si el eslabón se conecta a cada uno de los otros eslabones por una y solo una trayectoria, la cadena cinemática se llama cadena a lazo abierto.

Un ensamblaje de partes se llama mecanismo si se usa solamente para la transmisión de movimiento, pero también, una cadena cinemática se llama mecanismo cuando uno de sus eslabones se fija a la tierra. En este caso al eslabón fijo le llamamos base.

Si la cadena cinemática a lazo cerrado se fija a una base tenemos un mecanismo en paralelo, es el caso del robot de la figura 8 donde se aprecia la base y los lazos cerrados.



Figura 7. Mecanismo en paralelo.

(<http://www.directindustry.es/prod/panasonic-factory-automation-company/product-16044-1584812.html>, 22- 08 - 2017)

Si la cadena cinemática es a lazo abierto y se fija a una base entonces tenemos un mecanismo en serie, el cual visualizamos en la figura 8.



Figura 8. Mecanismo en serie.

(<https://www.logismarket.com.mx/leeco-machinery/plataformas-articuladas/2902726092-1179565887-p.html>, 22 - 08 - 2017)



Los mecanismos nos rodean en todas partes: todo se produce, modifica o mueve empleando mecanismos, existe uno tan cotidiano como el empleado para la apertura de una cajuela de automóvil, un cierra puertas automático, un portón eléctrico, etc. Mientras que en la industria automotriz, en la industria de la construcción, en la industria metal mecánica, etc. los mecanismos han evolucionado a sistemas robóticos automatizados y controlados para realizar una tarea específica.

La robótica es la ciencia o estudio de las tecnologías básicas asociadas con la teoría y aplicación de sistemas robóticos. Su estudio involucra investigación teórica y aplicada, pues se plantea el diseño del mecanismo o manipulador, la mecánica básica, la planeación de trayectorias y el control, así como la programación y la instalación de software y hardware para las máquinas. (Masataka, S. Yoshihiko, Y., Ken'ichi, M., 2000).

En general un manipulador paralelo tiene ventajas de alta rigidez, alta capacidad de carga y baja inercia a problemas de manipulación a comparación de un manipulador serial, con el precio de un pequeño espacio de trabajo y más complejidad del mecanismo (Kampas, P., 2001)

EL MODELO DINÁMICO

La dinámica tiene que ver con las fuerzas y/o pares que se requieren para causar movimiento en un sistema de cuerpos. El estudio involucra, como uno de los principales elementos, fuerzas de inercia. La dinámica de un manipulador robótico es una materia muy complicada. Típicamente, el efector final es guiado a través de trayectorias dadas con ciertas características de movimiento preescrito. Un conjunto de funciones de fuerza y/o pares deben aplicarse en las articulaciones actuantes para provocar movimiento. Estas funciones de fuerzas y/o pares actuantes dependen no solamente del espacio y de atributos temporales de las trayectorias dadas también dependen de las propiedades de masa de los eslabones, de la carga, las fuerzas aplicadas externamente, y otros elementos. La dinámica de un manipulador robótico puede atacarse desde dos puntos de vista diferentes: análisis dinámico y síntesis dinámica.

El análisis dinámico trata con la derivación de las ecuaciones de movimiento de un manipulador dado. Hay dos tipos de análisis dinámico: dinámica directa y dinámica inversa. La dinámica directa puede definirse como sigue: dado un conjunto de articulaciones actuantes funciones fuerza y/o pares, calcule el movimiento resultante del efector final como una función del tiempo; y la dinámica inversa como: dada una trayectoria del efector final como una función del tiempo, encuentre el conjunto de articulaciones, funciones de fuerza y/o pares las cuales producen el movimiento (Abul-Haj, C.; Hogan, N., 1990).

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Obtener el modelo dinámico de una prótesis endoesquelética transhumeral con tres grados de libertad en el codo (pronosupinación, flexión extensión y rotación humeral).

PARA EL MODELO

Algunos métodos de análisis dinámico (Tsai, 1999) para el mecanismo robótico son:

a) Las ecuaciones de movimiento de Newton – Euler,

$$f^0 = \frac{dl^0}{dt}$$
$$n^0 = \frac{dh^0}{dt}$$

Donde:

f^0 es la resultante de fuerza

n^0 es la resultante del momento

l^0 es el momento lineal

h^0 es el momento angular

b) El Lagrangiano:

$$L = K - V$$

Donde:

L = Lagrangiano.

K = Energía cinética.

V = Energía potencial.

y las Ecuaciones Lagrangianas de movimiento:

$$\frac{d}{dt} \left(\frac{\partial L}{\partial \dot{q}_i} \right) - \frac{\partial L}{\partial q_i} = Q_i \quad i = 1, 2, \dots, n$$

RESULTADOS:

Para el modelo dinámico de la prótesis usamos el Lagrangiano, considerando las variables del modelo, como se muestra en la figura 8:

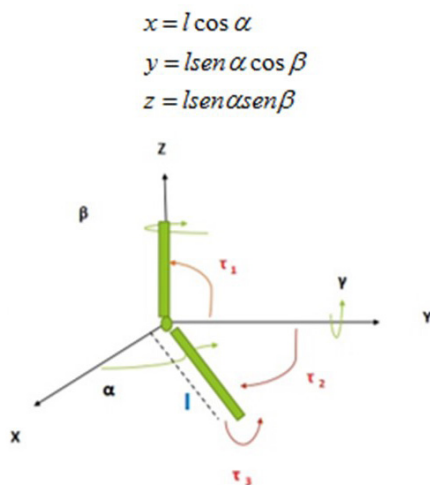


Figura 8. Consideraciones del modelo de la prótesis.

Considerando los movimientos traslacional y rotacional de la prótesis:

$$K_R = \frac{1}{2} \dot{\theta}^2 I \quad K_T = \frac{1}{2} m v^2$$

Donde:

$$\dot{\theta} = \sqrt{\dot{\alpha}^2 + \dot{\beta}^2 + \dot{\gamma}^2}$$

$$v = \sqrt{\dot{x}^2 + \dot{y}^2 + \dot{z}^2}$$

Sustituyendo las coordenadas de posición:

$$\dot{x} = -\dot{\alpha} l \sin \alpha$$

$$\dot{y} = l [\dot{\alpha} \cos \alpha \cos \beta - \dot{\beta} \sin \alpha \sin \beta]$$

$$\dot{z} = l [\dot{\alpha} \cos \alpha \sin \beta + \dot{\beta} \sin \alpha \cos \beta]$$

Sustituyendo y simplificando:

$$v^2 = l^2 \dot{\alpha}^2 + l^2 \dot{\beta}^2 \sin^2 \alpha$$

$$v^2 = \dot{x}^2 + \dot{y}^2 + \dot{z}^2$$

Ahora se obtienen las energías cinética:

$$K_T = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} m [l^2 \dot{\alpha}^2 + l^2 \dot{\beta}^2 \sin^2 \alpha]$$

$$K_R = \frac{1}{2} \sqrt{\dot{\alpha}^2 + \dot{\beta}^2 + \dot{\gamma}^2} I$$

Y la energía potencial:

$$V = mgl(1 + \sin \alpha)$$

Con lo que calculamos el Lagrangiano:

$$L = K - V = K_T + K_R - V$$

$$L = \frac{1}{2} m [l^2 \dot{\alpha}^2 + l^2 \dot{\beta}^2 \sin^2 \alpha] + \frac{1}{2} \sqrt{\dot{\alpha}^2 + \dot{\beta}^2 + \dot{\gamma}^2} I - mgl(1 + \sin \alpha)$$

Se obtienen las derivadas parciales:

$$\frac{\partial L}{\partial \dot{\alpha}} = \dot{\alpha} l^2 + \dot{\alpha} m l^2$$

$$\frac{\partial L}{\partial \dot{\beta}} = I \dot{\beta} + m l^2 \dot{\beta} \sin^2 \alpha$$

$$\frac{\partial L}{\partial \dot{\gamma}} = \dot{\gamma} I$$

Para sustituir en las ecuaciones lagrangianas de movimiento:



$$\frac{d}{dt} \left(\frac{\partial L}{\partial \dot{q}_i} \right) + \frac{\partial L}{\partial q_i} = \tau_i \quad i=1,2,3,\dots$$

Lo que nos proporciona el modelo dinámico:

$$\ddot{\alpha} - \dot{\alpha} = \frac{\tau_1}{I + ml^2}$$

$$\begin{aligned} & \ddot{\beta} [I + ml^2 \sin^2 \alpha] \\ & + \dot{\beta} [ml^2 \dot{\alpha} \sin(2\alpha) - ml^2 \sin^2 \alpha - I] \\ & = \tau_2 \end{aligned}$$

$$\ddot{\gamma} - \dot{\gamma} = \frac{\tau_3}{I}$$

Estas ecuaciones determinan el movimiento de la prótesis con la finalidad de que sea antropomórfico, es decir, semejante al movimiento natural del brazo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Prótesis. 31/07/2019. <https://www.ecured.cu/Pr%C3%B3tesis>.
2. Castillo Moreno Alberto E. Componentes de Prótesis para la extremidad superior. Escuela de Protesistas y Ortesisistas. Instituto Mexicano de Rehabilitación.
3. Salam, Y.. (1994). El Uso de Suspensión de Silicón en Carcasas con Componentes Mioeléctricos."Technical Forum – The Use of Silicone Suspensión Silles With Myoelectric Fittings".. Journal of Prosthetics and Orthotics., 6, 112-120.
4. MIGUELES, J.. (2002). Factores Críticos en Prótesis de Extremidad Superior con Potencia Eléctrica]. "Critical Factors in Electrically Powered Upper-Extremity Prosthetics". Journal of Prosthetics and Orthotics., 14, 36 - 38
5. Kampas, P.. (2001). El Uso Optimo de Mioeléctrodos. "The Optimal Use of Myoelectrodes". Med. Orth. Tech. , 121, 21 - 27.
6. Abul-Haj, C.; Hogan, N.. (1990). "Functional Assesment of Control

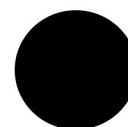
Systems for Cybernetic Elbow Prostheses –Part II: Application of the Technique".. IEEE Trans. On Biomedical Engineering., 37, 1037-1047.

7. Tsai, Luna-Wen. (1999). Robot Analysis. The Mechanics of Serial and Parallel Manipulators. United States of America.: A wiley – Interscience Publication.
8. Sima'an N. Glozman, D. Shoham, M. (1998). Consideraciones de diseño de un nuevo robot paralelo de seis grados de libertad. "Design considerations of new six degrees of freedom parallel robots". IEEE 1998. International Conference on Robotics & Automation 8.Leuven, Belgium – May 1998., I, S/N.
9. Masataka, S. Yoshihiko, Y.,Ken'ichi, M.. (2000). "Modelo Dinámico Simplificado de Movimiento de Mano Planar con Dos Articulaciones."Simplified Dynamics Model of Planar Two-joint Arm Movements".. Journal of Biomechanics, 33, 925 – 931.
10. Trost, F.J.. (1983). Una Comparación del Uso de Prótesis Abajo del Codo Mioeléctricas y Convencionales. "A Comparison of Conventional and Myoelectric Below – Elbow Prosthetic Use". Journal of Prosthetics and Orthotics, 18, 9 - 14.

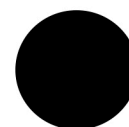
SEGMENTACIÓN DE LOS MATERIALES EN UNA EMPRESA DEL SECTOR AUTOMOTRIZ EN EL ÁREA DE INSPECCIÓN



AUTORES



Lidia Guadalupe
Tapia López



Maricela Cervantes
Sánchez

RESUMEN: Como en todo proceso de producción, la disponibilidad de los materiales correctos, en la cantidad necesaria y en el tiempo en que se requieren, influyen en el resultado final de la operación y la calidad del producto. La industria automotriz en la fabricación de las fundas para autos, no es la excepción en esta situación, ya que recordemos que los materiales son un aspecto esencial de toda empresa. El objetivo en este caso es identificar y clasificar los materiales que se utilizan en la empresa, hacer una base de datos en Excel y tener un mejor control de los mismos, la problemática que presenta es que no tienen identificados ni clasificados los materiales, por lo que esto hace más difícil su identificación y es complejo conocer cuales se utilizan más que otros.

Al final se observa como con pequeños cambios se tiene una mejor organización de los materiales.

PALABRAS CLAVE: inspección, base de datos, clasificación de los materiales e, inventario.

ABSTRACT: As in any production process, the availability of the correct materials, in the necessary quantity and in the time they are required, influence the final result of the operation and the quality of the product. The automotive industry in the manufacture of car covers is no exception in this situation, since remember that materials are an essential aspect of every company. The objective in this case is to identify and classify the materials that are used in the company, make a database in Excel and have a better control of them, the problem presented is that they have no identified or classified materials, so This makes identification more difficult and it is complex to know which ones are used than others. In the end it is observed how with small changes there is a better organization of the materials.

KEYWORDS: Inspection, database, classification of materials and inventory



Los inventarios tienen su origen en los egipcios y demás pueblos de la antigüedad, donde acostumbraban almacenar grandes cantidades de alimentos para ser utilizados en los tiempos de sequía o de calamidades. Es así como surge el problema de los inventarios, como una forma de hacer frente a los periodos de escasez. Estos permiten asegurar la subsistencia del negocio y el desarrollo de sus actividades operativas. El inventario es el conjunto de mercancías o artículos que tiene la empresa para comerciar, permitiendo la compra y venta o la fabricación para su posterior venta, en un periodo económico determinado. Su propósito fundamental es proveer a la empresa de materiales necesarios para su continuo y regular desenvolvimiento. Tiene un papel primordial en el funcionamiento del proceso de producción que permite afrontar la demanda [1]. El área de almacén es uno de los componentes que intervienen en la red logística y tiene gran importancia tanto para la empresa en particular, como para la red logística en general, ya que sirve de elemento regulador en el flujo de recursos relevantes. Un almacén bien gestionado da equilibrio a toda la empresa, pues es capaz de estabilizar la producción con la demanda, ya que sincroniza las distintas necesidades de la fabricación con las fuentes de suministros y la demanda por parte de los clientes (compradores finales), además supone ofrecer permanentemente las mercancías a estos últimos [2]. En esta empresa fabrican fundas de asiento para autos de diferentes marcas y con diferentes materiales, por lo que no se tiene una base de datos en Excel en la que se pueda recopilar información de todos los materiales que se tienen en el área de inspección, ya que no se tiene una clasificación de los mismos y no se conoce a detalle el nombre de cada uno de ellos.

DESARROLLO

Para comprender más a detalle los términos que se relacionan con esta investigación es importante definirlos para sustentar nuestra información. Base de datos o lista en Excel: es una serie de datos con un encabezado para cada columna utilizada.

Para que Excel considere los datos introducidos como una lista debemos cumplir algunas normas como no deben dejarse celdas en blanco, es recomendable destacar la fila de encabezados, entre otras [3]. Inspección en la salida: Una vez que el producto ya está elaborado, comprobaremos los resultados obtenido con los estándares de calidad que nos piden las diferentes normativas. Tipos de inspecciones que podemos llevar a cabo:

1. Visual o subjetiva: Se realiza mediante la observación, es un instrumento de control.
2. Medida: se basa en aparatos de medir con estándares establecidos.
3. Exigente: el rango de algún defecto que presente el producto antes de comercializarse es mínimo.
4. Total: Controla de manera minuciosa cada uno de los productos, de las piezas, dar un repaso a todo el proceso de encuadernación exhaustivo y general [4].

Clasificación de los materiales

Los materiales se pueden clasificar de muchas formas, pero la clasificación genérica más aceptada es clasificarlos en tres grupos principales, metales, cerámicos y polímeros. Existe un cuarto grupo que son los materiales compuestos que son combinaciones de los tres grupos diferentes [5]. Insumo de materias primas: la inspección de los materiales comprados garantiza la apropiada de los insumos destinados al proceso de producción. En esta etapa podrían usarse varios planes de muestreo de aceptación [6]. Segmentación: Consiste en una diversificación del producto porque se reconocen demandas individuales. De igual manera este concepto debe entenderse como una teoría y una estrategia [7].

METODOLOGÍA

1. Tipo de investigación: El tipo de investigación que se utilizó es un estudio exploratorio y descriptivo. Desde el punto de vista metodológico, la investigación es de tipo exploratoria-descriptiva.

2. Técnicas de recolección: Las técnicas de recolección de la información se fundamentan sobre el análisis documental, la observación directa de los procesos de la empresa.

3. Población y muestra: El tamaño de la población y la muestra son todos los materiales que se utilizan en el área de inspección.

4. Recopilación de los datos: Se acudió al área de inspección para encuestar a los 3 encargados de diferentes turnos para obtener los datos de cada uno de los tipos de materiales para hacer la segmentación correspondiente, posteriormente, con la información recolectada se empezó a realizar una base de datos en Excel para tener un mejor control de la información, una vez concluida la misma, se decidió en clasificar los materiales en los diferentes tipos: vinil, textil, hilos y pequeños. Para mayor detalle ver el apartado de resultados en el que se indica el nombre de cada uno y el total de los mismos.

RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados que se obtuvieron: Se creó una base de datos en Excel para recopilar la información del área de inspección con la finalidad de agrupar los materiales de entrada, para clasificarlos por proyecto y por tipo de material, se creó a partir de la observación y análisis en el área antes mencionada. Posteriormente se muestran los diferentes tipos de materiales:

Diferentes tipos de materiales de viniles

1. CA+ESP3 TWIN - NARBE FELSGR
2. CA+ESP3 TWIN - NARBE ATLSBEG
3. CA+ESP3 TWIN - NARBE SOUL
4. CA+ESP3 TWIN - NARBE NOGATB
5. PVC 3mm L-NARBE 650 g FELSG
6. CA+ESP3mm MILANO ATLASBE
7. CA+ESP3mm MILANO SOUL
8. CA+ESP3mm MILANO NOGATBR
9. PVC BFE 4,5mm Titanschwarz
10. PVC BFE 4,5mm Stormgrey
11. PVC BFE 4,5mm Antler Beige
12. PVC BME 3mm Titanschwarz
13. PVC BME 3mm Stormgrey
14. PVC BME 3mm Antler Beige
15. PVC BME 1mm Stormgrey
16. PVC BME 1mm Antler Beige
17. PVC BPE 3mm Titanschwarz
18. PVC BPE 3mm Stormgrey
19. PVC BPE 3mm Antler Beige
20. PVC BPE 1mm Titanschwarz
21. PVC BPE 1mm Stormgrey
22. PVC BPE 1mm Antler Beige
23. PVC BPE 0mm Titanschwarz
24. PVC BPE 0mm Stormgrey

25. PVC BPE 0mm Antler Beige

Diferentes tipos de material Textil

1. TC ALCAN+MALHA CARD ALABAS
2. TC ALCAN+MALHA CARD JETGRA
3. TC ALCAN+MALHA CARD FELS
4. TC ALCAN+MALHA CARD ROTOR
5. TC ALCAN+MALHA CARD ATBEG
6. TC ALCAN+MALHA CARD MARMA
7. TC ALCAN+MALHA CARD SOUL
8. TC ALCAN+MALHA CARD CRIOL
9. TC ALCAN+MALHA CARD NOGAT
10. TC ALCAN+MALHA CARD COGNACBRAUN
11. PLUMANT+MALHA SAWATEX 5137

Diferentes tipos de material de hilos

1. LINHA 30/3 flashrot AMN Serf. 1800z
2. LINHA 30/3 SATINSCHWARZ-9224
3. LINHA 30/3 KRISTALLGRAU-9248
4. LINHA 30/3 LONDON GREY-2994
5. LINHA 30/3 NUTRIABEIGE-8199
6. LINHA 15/3 flashrot AMN Serf. 1800z
7. LINHA 15/3 KRISTALLGRAU-9248
8. LINHA 15/3 SATINSWZ-9224
9. LINHA 15/3 NUTRIABEIGE -8199
10. LINHA AB 40/3 SATINSWZ-9224
11. LINHA AB 40/3 LONDON GREY-2994

Diferentes tipos de material pequeños

1. PIN PLASTICO EF 909 113
2. ROSETA SUP/ INF UNICAR SOUL
3. MANGA 25MM
4. ELASTICO C/20 5020020
5. ETIQ. NYLON 60MMX100MTS BLANCA
6. ARAME C/320MM
7. BARRA JETTA A7 F GLOBAL D4554-1524MM
8. BARRA JETTA A7 J GLOBAL D4553-1524MM

En la figura 1. Se muestran los diferentes tipos de materiales pequeños.



Figura 1. Diferentes tipos de materiales pequeños
Fuente: López, Sánchez, Esquivel & Desales (2018)

Por último se muestra que el material que más se utiliza es el vinil con un 45% (el cual equivale a 25 materiales diferentes), en cuanto al textil e hilos se ocupa en un 20% (el cual equivale a 11 materiales) y con un 15% (el cual equivale a 8 materiales) los pequeños (se denomina así a todos los materiales que tienen un tamaño pequeño). En la Figura 2. Número de diferentes materiales, se muestra de manera gráfica la segmentación de los materiales.

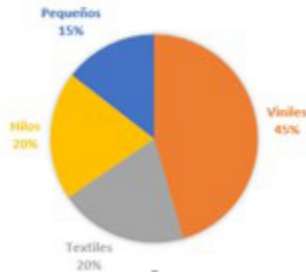


Figura 2. Número de diferentes materiales
Fuente: López, Sánchez, Esquivel & Desales (2018)

Como se nota en los resultados la segmentación de los materiales en la empresa del sector automotriz en el área de inspección es muy importante para que el trabajo se haga de manera más rápida y efectiva.

CONCLUSIONES

Derivado a lo analizado anteriormente podemos concluir lo siguiente: A través de esta investigación se tiene una mejor organización de la información de los materiales que se ocupan, de igual manera al realizar la clasificación es más fácil identificarlos. Por otra parte, se tiene un mejor control de los materiales que se utilizan, es decir que a través de esto se dieron cuenta cuáles son los que se ocupan constantemente para comprar más y de los que se ocupan menos disminuir su adquisición. Conforme a los resultados obtenidos podemos decir que esta empresa tiene 55 materiales diferentes que utiliza y que, al clasificarlos en 4 tipos diferentes, es más fácil trabajar con esta información. Este artículo es la base para seguir con otros temas de clasificación de inventarios, calidad, entre otros, para un artículo fase 2.

RECOMENDACIONES

A partir de esta investigación se pueden tomar las siguientes recomendaciones para poder seguir perfeccionando e implementando este tipo de

Ya que se tienen nuevos planes de control se recomienda hacer una capacitación al personal para que este conozca cómo funciona el plan de control y el área de calidad debe realizar el proceso de inspección de acuerdo al plan de control para asegurar la calidad de los materiales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Y. Durán, «Redalyc,» Junio 2012. [En línea]. Available: file:///C:/Users/Merry/Downloads/artículo_redalyc_465545892008.pdf. [Último acceso: 2019].
- [2] J. Escrivá y V. Savall, 2005. [En línea]. Available: <http://servicio.bc.uc.edu.ve/ingenieria/revista/Inge-Industrial/volvi-n20/art05.pdf>. [Último acceso: 2019].
- [3] A. M. C. Navas, 2008. [En línea]. Available: <https://books.google.com.mx/books?id=egmHbYFkkGEC&pg=PA71&dq=base+de+datos+en+excel&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwiD94TGqsvjAhVCXq0KHTGMDa4Q6AEIKTAA#v=onepage&q=base%20de%20datos%20en%20excel&f=false>. [Último acceso: 2019].
- [4] A. d. D. Morillo, «Books,» 2015. [En línea]. Available: https://books.google.com.mx/books?id=mN-mzCwAAQBAJ&pg=PA154&dq=inspección+en+almacen&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjQmOSL3_vkAhUD-ca0KHc-uC_wQ6AEIMDAB#v=onepage&q=inspección%20en%20almacen&f=false. [Último acceso: 2019].
- [5] J. R. Montes, L. C. Martínez y J. C. d. R. Romero, «Books,» 2006. [En línea]. Available: <https://books.google.com.mx/books?id=SVBGgraQiREC&pg=PA19&dq=clasificación+de+los+materiales&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjD6Pa3mMnjAhU9ITQIHZgJAwAQ6AEIKTAA#v=onepage&q=clasificación%20de%20los%20materiales&f=false>. [Último acceso: 2019].
- [6] J. L. Krajewski y P. L. Ritzman, Administración de operaciones, estrategia y análisis. 5ª edición, México: Pearson, 2000.
- [7] L. G. T. López, M. C. Sánchez, J. C. Esquivel y M. M. Desales, WIT para la ejecución del plan de control de INCOMING INSPECTION de acuerdo al requerimiento IATF 16949 punto 7.1.5.3.1, Apizaco, Tlaxcala, 2018.



**Predio Cristo Rey
Ex-hacienda de Xalosctoc S/N
Km 16.8 Carretera Federal
Apizaco - Tlaxco C.P. 90271**



**INSTITUTO TECNOLÓGICO
SUPERIOR DE TLAXCO**

Mi campo de estudio

**Año 4 No. 6
Junio - Noviembre 2019
ISSN 2448-9069
Publicación Semestral**