

TECNOLÓGICO DE ESTUDIOS SUPERIORES DE COACALCO

MANTENIMIENTO, DISEÑO Y PROGRAMACION EN CNC

Opción de titulación por Estancia

Que para obtener el título de
Ingeniero en Mecatrónica

Con la especialidad de Manufactura

Presenta:

Angel Donato Aguilera Valencia

Matricula: 201520155

Asesor: interno: Asesor interno: Irving
Mendoza Paz

Coacalco de Berriozábal, Marzo del 2024

AGRADECIMIENTOS

He llegado al final de este camino y en mí quedan marcadas huellas profundas de este recorrido:

A mi querido padre: Miguel Angel Aguilera Romero, quien a pesar que no está él siempre fue y será una inspiración de seguir adelante, me animó en este campo de estudio y, durante varios años me enseñó la importancia de los estudios, asimismo que no importa lo que uno estudie mientras sea algo que le agrade uno. La fuerza y la fe que durante el último año de su vida me dieron una nueva apreciación del significado y la importancia de la amistad y amor de un padre. Vivió su vida, actuando concienzudamente sobre sus creencias, ayudando tanto a familiares como a extraños necesitados. Se enfrentó valientemente a su muerte prematura. Su ejemplo me mantuvo soñando cuando quise rendirme.

A mi madre: Teodora Valencia Hernández por su esfuerzo, el trabajo y su aliento que día con día por sacarme adelante y ver que su esfuerzo dio frutos, me ayudó en las buenas y en las malas y lo sigue haciendo, además de haberme dado la vida, siempre confió en mí y nunca me abandonó, me enseñó que incluso la tarea más grande se puede lograr si se hace un paso a la vez. Te quiero mamita.

A mi esposa: Itzel Hernández Velázquez por ser parte de mis metas profesionales gracias por ser siempre una fuente de inspiración por tu apoyo incondicional, porque no solo es mi sueño si no que es nuestra meta juntos.

A mis profesores: sus palabras y sus sabios consejos los cuales me inculcaron, al igual valores como el respeto, tolerancia, eficiencia y lealtad que me permearan mi actuar profesional.

Agradecimiento:

Por la dedicación, esfuerzo, paciencia, por su confianza y por todo lo que me ha dado a lo largo de mi carrera y de mi vida a todos aquellos que creyeron en mí y me apoyaron a lo largo de este proceso a mi familia, profesores, amigos, es te Proyecto de titulación va dedicado a todos ustedes.

**MI TROFEO ES TAMBIEN DE USTEDES GRACIAS
POR SU APOYO**

RESUMEN

La empresa DIMENSION ESPACIO S.A DE C.V cuenta con distintos departamentos los cuales no permite demoras o defectos en la fabricación de mobiliaria de acrílico para la realización de piezas. Por lo que se desarrolló y estudio para generar un Programa de Mantenimiento a las CNC que permita evitar paros o fallas inesperadas por causa de una mala planeación o administración del mantenimiento en las líneas de producción, lo cual representa un aumento considerable en la productividad que se traduce en utilidades para la empresa.

El mantenimiento garantiza un adecuado funcionamiento en máquinas CNC en el área de producción para maximizar el tiempo de servicio. A través del mismo se logra eliminar la improvisación de actividades de mantenimiento, las cuales representan altos costos, así como la pérdida de producción.

Como objetivo general realizar un diagnóstico de Mantenimiento para Máquinas de Control Numérico Computarizado (CNC), para mejorar el funcionamiento de las CNC.

Como objetivos específicos con el análisis de la situación existente del mantenimiento a equipos del departamento, la aplicación de los lineamientos técnicos utilizados en el diseño, la revisión y análisis de documentos e historial de vida de los equipos para realizar fichas técnicas y manuales para el mejor funcionamiento, así como el empleo de los principios del mantenimiento para la elaboración de los programas y rutinas de mantenimiento de cada equipo.

Para dar inicio al proyecto se tendrá que hacer una breve investigación sobre los tipos de mantenimiento y realizar un inventario de todos los equipos existentes y sus características para realizar fichas técnicas para saber las características de cada una de estas.

Además, generar un programa de mantenimiento a cada equipo de la empresa para su eficiencia de producción, al contar esta información para poder realizarlo, se procederá a descargar toda esta información para generar un programa que nos permita poder hacer un adecuado mantenimiento donde se realizara un calendario con el periodo en que hay que realizar el mantenimiento de los equipos de la empresa.

Junto al software AUTO CAD y SOLIDWORKS se realizará el diseño de piezas para realizar mobiliaria en acrílico como lo son mostradores, libreros y algunos protectores, caretas, mamparas etc.

INDICE

CAPITULO I GENERALIDADES DEL PROYECTO.....	6
INTRODUCCIÓN	7
DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA.....	8
Descripción de la participación activa en proyectos	10
OBJETIVOS	12
Objetivo general	12
Objetivos específicos	12
JUSTIFICACIÓN	13
ALCANCE Y LIMITACIONES	14
Alcance.....	14
Limitaciones.....	14
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO.....	15
Evolución del mantenimiento.....	16
Concepto e importancia del mantenimiento industrial.....	16
Definición de mantenimiento.....	16
Papel de mantenimiento en la industria.....	17
Mantenimiento correctivo	17
Mantenimiento Preventivo	19
Mantenimiento Predictivo	21
Lubricación	23
¿Qué es AutoCAD?.....	35
¿Qué es SOLIDWORKS?	36
CAPÍTULO III DESARROLLO.....	38
ANÁLISIS DEL PROBLEMA	39
CAPÍTULO IV RESULTADOS	41
CONCLUSIONES	43
OBJETIVOS EDUCACIONALES	44
FUENTES DE INFORMACIÓN.....	45
ANEXOS.....	47

ANEXO I LISTA DE TIPOS DE LUBRICANTES	47
ANEXO II FICHA DE MANTENIMIENTO	51
ANEXO III MAQUINAS UTILIZADAS EN LA EMPRESA	52
ANEXO IV MANTENIMIENTO PREVENTIVO.....	54
ANEXO V TRABAJOS Y DISEÑOS REALIZADOS.....	56
ANEXO VI CARTA CONSTANCIA LABORAL.....	68
ANEXO VII CARTA DE AUTORIZACIÓN DE EMPRESA.....	69

CAPÍTULO I

GENERALIDADES DEL PROYECTO

INTRODUCCIÓN

En el presente proyecto es el mantenimiento en los equipos, maquinas CNC, debido a que es uno de los aspectos más importantes un adecuado plan de mantenimiento aumenta la vida útil de éstos, reduciendo la necesidad de repuestos y minimizando el costo del material usado, ya que como se sabe las máquinas utilizadas en nuestro país son importadas, al igual que muchos materiales y algunas piezas de repuesto son difíciles de conseguir o tienen precios altos.

El mantenimiento, es un proceso de acciones y operaciones orientadas a la conservación de las máquinas, equipos y un bien material, por eso se concibe el proyecto, para prolongar la vida útil de las máquinas. Para llevar a cabo dicho mantenimiento tiene que ser a través de Programas y Planificación, que correspondan al establecimiento de frecuencias y la fijación de fechas para la correcta realización de cualquier actividad de mantenimiento que se desee llevar a cabo.

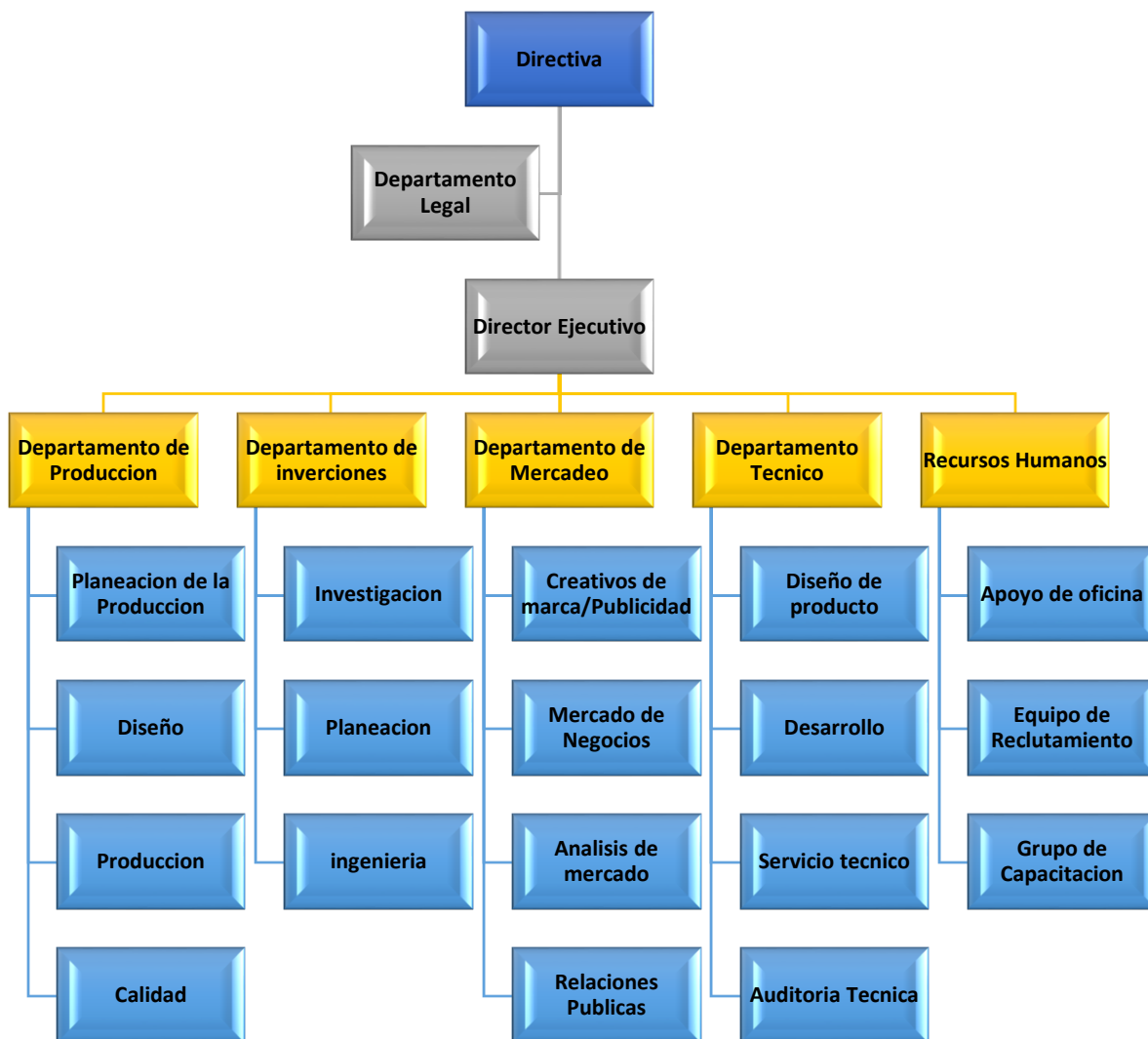
La empresa DIMENSION ESPACIO S.A DE C.V, está constituido principalmente por un área de máquinas CNC, las cuales deben estar en óptimas condiciones para realizar los procesos de fabricación y manufactura de piezas de acrílico para ser eficaz y eficiente con los productos e inmobiliaria; por lo que se considera de vital importancia el desarrollo del Plan de Mantenimiento de las CNC.

DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

DIMENSION ESPACIO S.A DE C.V

**Av. Morelos 80 Parque Industrial, Naucalpan de Juárez, Estado de México, C.P.
53370**

Organigrama



Sector productivo de la empresa

Sector secundario

Misión

Ser reconocidos por las principales empresas como los mejores consultores y especialistas en soluciones para el punto de venta, por contar con empleados altamente capacitados para satisfacer las necesidades de nuestros clientes y comprometidos con la empresa por encontrar en ella un entorno que les permite desarrollar y satisfacer sus aspiraciones en lo económico, profesional y personal, soportados por alianzas estratégicas con proveedores que compartan nuestra visión.

Visión

Ofrecer productos y diseños de alta calidad en acrílico y otros materiales que satisfagan a nuestros clientes y conquistar su preferencia con la dedicación y lealtad y el trabajo en equipo de nuestra gente, para lograr un servicio de excelencia que se traduzca en grandes beneficios para el cliente y la empresa.

Filosofía y/o Valores

Nuestra filosofía nos impulsa a maximizar el valor que les ofrecemos a nuestros clientes, a través de los diseños brindamos excelentes habilidades de gestión e implementación de proyectos ágiles y repetibles y un proceso de mejora continua

Breve historia de la empresa

Dimensión Espacio, comienza sus operaciones en 1985 para dar servicio y comienza a desarrollar estrategias en el diseño y producción de exhibidores para punto de venta, en virtud del cambio en el mercado, Dimensión Espacio se incorpora a un mercado más demandante de sistemas de exhibición, que ha mantenido y fortalecido gracias a la inversión en su planta productiva con la más alta tecnología, para el proceso de nuestros productos.

Gracias a nuestro desempeño y calidad generamos una alianza que nos posiciona en el mercado americano. Advanced Source International, empresa a la cual le damos servicio de diseño y fabricación de exhibidores de costos efectivos con alta calidad.

Adicionalmente nos convertimos en distribuidor autorizado de las máquinas de grabado y corte láser EPILOG (líderes en el mercado) y comercializamos todo tipo de insumos para esta industria como:

Placas de madera, MDF, acrílico y diferentes materiales. Así mismo también maquilamos una gran variedad de artículos para grabado en láser de: plumas de madera o aluminio anodizado, estuches para plumas, linternas, navajas, llaveros, vasos, copos de cristal etc.

Descripción de la participación activa en proyectos

En el área de diseño nos permite la realización de proyectos en las plataformas de software SOLID WORKS, AUTO CAD con el fin de realizar las figuras, muebles, reconocimientos, entre otros diseños, se componen de diferentes de diferentes materiales para la realización de los mismos como: acrílico, madera, herrería, cloroplast, estireno, acrílico con base espejo.

Posteriormente se realiza bocetos a lápiz para después llevarlos de manera digita en los programas ya antes mencionados; en estos se trabaja a través de vectores que en conjunto se forma una figura tridimensional la cual contiene un volumen por lo que nos permite obtener las diferentes medidas a escala 1:1 con referencia al modelo real que se realiza en base a planos.

Estos permiten la interpretación para los encargados de producción desde el tipo de material las medidas de corte y en su defecto dobleces ensambles, pegado o atornillamiento de las piezas para generar la figura final también nos ayuda a poder tener una expectativa real de lo que queremos real mente desde los colores del grabado, texto deseado.

En el área de producción se realiza el uso de máquinas CNC las cuales son CNC ROUTER, PRO-AM (CNC CORTADORA CIERRA), CNC CORTADORA LASER; las cuales permiten el proceso de corte de material ya sea Acrílico, Madera, PVC, Estireno, PTG.

Mediante los planos que son entregados de diseño nos permite el saber cantidades de piezas medidas así mismo al no darnos los planos en el software deseado para el uso de las maquinas etas son llevadas a realizar bocetos e intérpreталos en el software para realizar los cortes deseados así mismo el modificar velocidades de corte para no estropear el material para evitar el mal gasto de los materiales con el uso de material adecuado para el corte de los materiales ya que estos no pueden ser cortados con la misma herramienta ya que no cuentan con la mismo filo o forma puede generar averías ala herramienta de trabajo.

Con la manipulación de los materiales también hay ciertos cuidados para no exceder los niveles de material tanto un máximo como un mínimo esto permitiendo la mejor funcionalidad de los mismos.

En el área de mantenimiento nos garantiza el adecuado funcionamiento de las máquinas CNC en el área de producción y sirve para maximizar el tiempo de vida y servicio de estos. A través del mismo se logra eliminar la improvisación en las actividades de mantenimiento, las cuales representan un alto costo para la empresa así como la pérdida de producción mediante esto se pretende el poder eliminar o prevenir el mal funcionamiento de las máquinas con un plan de mantenimiento el cual ayudara a que sea eficaz y servir la vida de la máquina evitando pérdidas ya que al no contar con los programas, planes y organización necesaria de mantenimiento esto generar que las máquinas crean problemas en la producción, en su uso adecuado y poniendo en peligro al operador debido a que puede generar fallas y lastimar al mismo.

Por consecuencia al no tener estos planes de mantenimiento también pueden generar mayores gastos debido a las máquinas la mayoría de estas son extranjeras y eso genera que al dañarse una refacción esta cara o este descontinuada para lo que el mantenimiento permite generar una mayor vida útil de la máquina y sus componentes esto generar menor problemas de producción y el diseño permite que la producción sea más rápida y así evitar el desgaste de material y tener una mayor utilidad de este.

OBJETIVOS

Objetivo general

Realizar un diagnóstico y un programa de Mantenimiento de Máquinas de Control Numérico Computarizado (CNC) para a los equipos del departamento DIMENSION ESPACIO S.A DE C.V que contribuya a mejorar las operaciones de producción.

Objetivos específicos

Analizar la situación existente acerca del mantenimiento de las CNC

Realizar un Manual de los CNC con el fin de un uso adecuado para evitar fallas o averías inoportunas.

Realizar Ficha Técnica de los CNC para tener características y diseñar el Programa de Mantenimiento para los equipos del Departamento

Emplear los principios del departamento para la elaboración de programas y rutinas de un Manual para el Mantenimiento de los CNC.

JUSTIFICACIÓN

El interés de llevar a cabo la realización de éste estudio y proyecto de mantenimiento y el diseño en el ámbito laboral para generar experiencia y realizar lo que a mí me gusta y por la importancia que tiene para la empresa de diseñar e implantar un programa de Mantenimiento para que permita controlar y garantizar el funcionamiento de los equipos para poder brindar confiabilidad y desenvolvimiento de las operaciones de las Maquinas CNC.

Para el Diseño e Implantación del programa de mantenimiento a los equipos de la empresa, obedece al estudio de aspectos de gran ayuda para la implementación de dicho programa; ya que con su aplicación se espera minimizar los costos que se generan por composturas y refacciones, maximizar la producción y la confiabilidad de las operaciones que realizan las CNC además de prolongar la vida útil de los equipos para poder cumplir con el proceso de producción establecida.

De esta manera se pretende que el estudio de estos equipos sirva como marco de referencia para activar y profundizar trabajos aplicados para programas de mantenimientos. El desarrollo del proyecto requiere dar respuestas a la problemática planteada y de esta manera introducir el ámbito de seguridad, confiabilidad y garantía derribando así los viejos esquemas sobre el mantenimiento en las CNC.

ALCANCE Y LIMITACIONES

Alcance.

Elaborar de un plan de mantenimiento a las CNC

Formación de un mantenimiento en un lapso de 6 meses con el fin de mejorar el funcionamiento del equipo

Disminución de gastos que se generar por la falta de mantenimiento

Elaborar códigos para poder generar más ciclos y cortes en menor tiempo

Limitaciones.

Falta de bibliografía e información para ampliar conocimientos

Inexistencia de fallas o historial de ellas que facilite el estudio de los CNC

Falta de tiempo del personal encargado del mantenimiento de los equipos

Falta de manuales de los equipos CNC

Documentos existentes de los CNC en otros idiomas

Personal no capacitado

Conocimientos básicos de los trabajadores de la manipulación de los CNC

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

Evolución del mantenimiento

Desde hace mucho tiempo el hombre ha utilizado la idea del mantenimiento, tanto para ahorrar costos como para maximizar la vida útil de las herramientas y maquinarias, en el tiempo actual el hombre ha transitado por grandes cambios y avances en el ramo del mantenimiento

En los tornos se han realizado cambios al mantenimiento para poder facilitar el uso de la maquinaria y reducir el tiempo en producción, así mismo, el torno de control numérico programable o el torno convencional CNC. González, Y. (s. f.). *EVOLUCIÓN DEL MANTENIMIENTO*. Evolución del mantenimiento. <http://ugmamantenimiento12011.blogspot.com/2011/10/evolucion-del-mantenimiento.html>

Concepto e importancia del mantenimiento industrial

La importancia del mantenimiento que se ha dado hasta ahora es muy grande, ya que los objetivos son la base para un funcionamiento adecuado de los centros de producción de una empresa. Así como para una persona es muy importante mantenerse en forma para realizar ciertas actividades diarias sin presentar un desgaste o fatiga excesivos o simplemente para poder afrontar los desafíos rutinarios, es también importante para una empresa mantener en óptimas condiciones de operación todas sus plantas para obtener el máximo rendimiento de las mismas y el mínimo en desgaste y costos de reparaciones. Los tornos que se utilizan en la industria necesitan un mantenimiento eficaz y adecuado para el buen funcionamiento del mismo; las empresas en cuanto tengan sus tornos con un mantenimiento adecuado, bien podrán proporcionar buena producción sin que existan problemas en la maquinaria la importancia del mantenimiento es implementar y mejorar en forma continua la estrategia de mantenimiento para asegurar el máximo beneficio a nuestros clientes mediante prácticas innovadoras, económicas y seguras. *Concepto e importancia del mantenimiento Industrial*. (S. f.). Marco Teórico. <https://www.marcoteorico.com/curso/90/administracion-del-mantenimiento/818/concepto-e-importancia-del-mantenimiento-industrial>

Definición de mantenimiento

Se define el mantenimiento como todas las acciones que tienen como objetivo preservar una máquina o restaurarla a un estado en el cual pueda llevar a cabo alguna función requerida estas acciones incluyen la combinación de las acciones técnicas y administrativas correspondientes como al dar mantenimiento a un torno para que funcione adecuadamente ya sea en cuanto a las bandas, barcada, carro, cabezal, rueda de retroceso o la polea de conos de esa forma tendrá un funcionamiento adecuado al mantenimiento realizado. *Mantenimiento*. (S. f.). Definición MX. <https://definicion.mx/mantenimiento/>

Papel de mantenimiento en la industria

El papel que juega el Mantenimiento Industrial en una planta, cualquiera que sea ésta, es principalmente el de conservar en un óptimo estado de funcionamiento, rendimiento y producción a toda la infraestructura con que cuenta dicha planta. Claro está, ello implica que se toma en cuenta la viabilidad de la aplicación de los programas de mantenimiento que sean planeados en tiempo y forma por el departamento. El papel que juega el mantenimiento industrial en un área de trabajo está, como puede verse, estrechamente vinculado a la producción y la calidad de la misma, ejemplo: en la industria al trabajar para dar forma a una pieza, el torno debe de estar en un estado óptimo, con un excelente funcionamiento que se logra después de realizar un mantenimiento para prevenir alguna falla, cambiar alguna pieza o engrasar su mecanismo. *Papel del mantenimiento industrial.* (S. f.). Marco Teórico. <https://www.marcoteorico.com/curso/90/administracion-del-mantenimiento/821/papel-del-mantenimiento-industrial>

Mantenimiento correctivo

Como mantenimiento correctivo se denomina aquel que se realiza con la finalidad de reparar fallos o defectos que se presenten en equipos y maquinarias como tal, es la forma más básica de brindar mantenimiento, pues supone simplemente reparar aquello que se ha descompuesto. En este sentido, el mantenimiento correctivo es un proceso que consiste básicamente en localizar y corregir las averías o desperfectos que estén impidiendo que la máquina realice su función de manera normal, por ejemplo, en un torno el mantenimiento correctivo sería cambiar alguna pieza que se haya dañado, cambiar las mordazas, cambiar los engranes del cabezal fijo.

Definición y características.

-Tiempos muertos refiere a un periodo de tiempo durante el cual hay un cambio en la variable manipulada pero que no produce NINGUN tipo de efecto en la variable de proceso: en fallas repentinas en los tornos o alguna falla en el mecanismo del mismo o partes averiadas.

- Una falla pequeña, causa u evento que nos lleva a la finalización de la capacidad de un equipo para realizar su función adecuadamente o para dejar de realizarla en su totalidad, si no se previene puede con el tiempo hacer fallar otras partes del torno, generando una reparación mayor.

- Es muy usual que el repuesto requerido en un mantenimiento correctivo no se encuentre disponible en el almacén y se tenga que conseguir en otro lugar y que llegue a salir más caro.

-La condición insegura es aquella que deriva de la inobservancia o desatención de los procedimientos o medidas de seguridad dispuestos en el reglamento y las Normas de cada taller, y que pueden conllevar la ocurrencia de incidentes en el torno.

-El desgaste de las herramientas de corte utilizadas para cada trabajo, éste se debe principalmente tanto a la acción no controlada de las partículas que se desprenden del material a mecanizar lo que ocasiona la pérdida del filo de la herramienta.

Ventajas y desventajas.

Ventajas:

-Los costos a corto plazo son menores en los tornos ya que se realiza la corrección del problema.

-La planificación es mínima: El mantenimiento correctivo consiste en corregir en el momento una falla identificada en un componente particular del torno.

-El proceso es simple: El proceso es muy fácil de entender. Cuando ocurra el problema

Técnico en alguno de los tornos solo se necesita tomar acciones en ese momento con la ayuda de algún especialista.

-Es la mejor solución en algunos casos: Cuando se sabe que los costos de reparación en caso de una falla serán menores que la inversión requerida para el mantenimiento preventivo, el mantenimiento correctivo es la mejor solución para los tornos.

Desventajas:

-Es impredecible: Si no se monitorean los tornos después de su adquisición con la ayuda del mantenimiento preventivo, las fallas podrían ocurrir en cualquier momento. Esto puede perjudicar tus operaciones y hacerte gastar mucho dinero.

-Operaciones pausadas: Las fallas inesperadas pueden sorprenderte al no tener los materiales necesarios para la reparación; por lo tanto, el torno podría estar inoperativo por varios días.

- se tendrá que renovar el torno: Este enfoque no protege o previene que los tornos tengan fallas. Tampoco aumenta su tiempo de uso, por lo que se tendrá que renovarlos pronto.

-Los costos a largo plazo pueden ser mayores: Cuando una falla ocurre, puede llegar a ser muy costosa en el momento y a futuro. Esto puede ser perjudicial para tu reputación, la satisfacción de tus clientes y la seguridad de los tornos. Además, no podrás dirigir la empresa de manera eficiente y productiva. F. (s. f.). | Fuso. FUSO Blog | Venta de camiones de carga y buses. <https://www.fuso.com.pe/blog/ventajas-desventajas-mantenimiento-correctivo/#%C2%BFCuales-son-lasventajas>

Procedimiento para el control del mantenimiento correctivo.

- pagar y desconectar el torno
- buscar y encontrar la falla
- Pensar como repararla o corregir la falla
- repararlo

Mantenimiento Preventivo

El mantenimiento preventivo es una técnica científica del trabajo industrial, que en especial está dirigida al soporte de las actividades de producción y en general a todas las instalaciones empresarias en maquinaria como el torno.

El mantenimiento preventivo es, además, aquel que incluye las siguientes actividades:

1. Inspección periódica de activos y del equipo de la planta, para descubrir las condiciones que conducen a paros imprevistos de producción, o depreciación perjudicial.
2. Conservar la planta para anular dichos aspectos, adaptarlos o repararlos, cuando se encuentren aun en una etapa incipiente.

Definición y características.

Conexión eléctrica conexiones a la bajada del motor a la bajada y explicación al voltaje que trabaja

Conexión eléctrica

Listado de partes o piezas eléctricas electrónicas de un torno:

- Transformador de aislamiento DTS 5/5 KVA: Este elemento al igual que el anterior no fue encontrado instalado en la maquina por lo que también fue imposible de diagnosticar.
- Servomotor del Husillo principal en el torno, pero debido a la configuración de motor compuesto fue muy difícil poner en funcionamiento en el numeral Controlador de husillo principal: Este dispositivo no se encontró instalado en la máquina, esta fue una de las razones por las cuales, el elemento anterior Servomotor del Husillo principal, no se logró utilizar en el proceso de reconversión.
- Lámpara de iluminación: Moto Bomba hidráulica. 122 024 510.

Las características principales del mantenimiento preventivo son las siguientes:

- Se realiza de forma periódica y rutinaria sobre el torno.
- Es un tipo de mantenimiento cuyas tareas y presupuestos son planificadas. Tiene un tiempo de inicio y de culminación.
- Se realiza en condiciones de control total para evitar accidentes, mientras el equipo está parado.
- Se busca anticipar las futuras fallas o daños de los tornos.
- El fabricante generalmente recomienda cuándo hacerlo, a través de manuales técnicos.
- Las actividades que se realizan siguen un programa previamente elaborado.
- Ofrece la posibilidad de actualizar la configuración técnica de los tornos.

Ventajas y desventajas.

Este tipo de mantenimiento es el que resulta de las inspecciones periódicas que revelan condiciones de falla y su objetivo es reducir paros de planta y depreciación excesiva, que muchas veces resultan de la negligencia. Entre las ventajas que presenta este tipo de mantenimiento se encuentran:

VENTAJAS

- Bajo costo en relación con el mantenimiento preventivo en los tornos
- Reducción importante del riesgo por fallas o fugas.
- Reduce la probabilidad de paros imprevistos.
- Permite llevar un mejor control y planeación sobre el propio mantenimiento a ser aplicado en los tornos.

Entre sus pocas desventajas se encuentran:

- Se requiere tanto de experiencia del personal de mantenimiento como de las recomendaciones del fabricante para hacer el programa de mantenimiento a los equipos.
- No permite determinar con exactitud el desgaste o depreciación de las piezas de los equipos.

Programación de los planes de Mantenimiento.

El plan de mantenimiento engloba tres tipos de actividades:

- Las actividades rutinarias que se realizan a diario, y que normalmente las lleva a cabo el equipo de operación.
- Las actividades programadas que se realizan a lo largo del año.
- Las actividades que se realizan durante las paradas programadas

Mantenimiento Predictivo

El mantenimiento predictivo es una técnica para pronosticar el punto futuro de falla de un componente de un torno, de tal forma que dicho componente pueda reemplazarse, con base en un plan, justo antes de que falle. Así, el tiempo muerto del equipo se minimiza y el tiempo de vida del componente se maximiza.

Definición y características

Es un tipo de mantenimiento que relaciona una variable física con el desgaste o estado de una máquina. Se basa en la medición, seguimiento y monitoreo de parámetros y condiciones operativas de un equipo o instalación. A tal efecto, se definen y gestionan valores de pre alarma y de actuación de todos aquellos parámetros que se considera necesario medir y gestionar.

- La información obtenida más importante es la tendencia de los valores, ya que es la que permitirá calcular o prever, con cierto margen de error, cuando un equipo fallará.
- Cuando se alcanza un determinado valor es conveniente reemplazar la pieza o hacer la corrección necesaria.
- Si tras la inspección se aprecia algo irregular se propone o se programa una intervención.

Ventajas y desventajas

Ventajas y desventajas. Ventajas Utiliza técnicas no invasivas. En la mayoría de las ocasiones no es necesario realizar grandes desmontajes, y en muchos casos ni siquiera es necesario parar la máquina. Disminuye los stocks de refacciones da oportunidad de proponer o programar las intervenciones Prevé fallas catastróficas.

Desventajas Requiere personal con cierto nivel de especialización Requiere inversión para compra de equipo especializado Ocasionalmente requiere apoyo de compañías o laboratorios especializados La implementación requiere un proceso detallado y altamente estudiado Requiere inversión para instalaciones adecuadas para manejo y análisis de la información Tratar de medir todos los elementos que pueden fallar es muy laborioso.

Técnicas Predictivas: Vibraciones, termografía, tribología, ultrasonido y Pruebas eléctricas.

Las principales técnicas de mantenimiento predictivo y la aplicación del mismo en maquinaria industrial son:

- Análisis de vibraciones

El análisis de vibraciones es la principal técnica para supervisar y diagnosticar la maquinaria rotativa e implantar un plan de mantenimiento predictivo.

- Ultrasonidos aplicados al mantenimiento predictivo

La captación de ultrasonidos es una técnica que se ha desarrollado mucho en los últimos años, descubre las aplicaciones de esta técnica predictiva.

- Análisis de Lubricantes

Las técnicas de análisis de lubricantes son fundamentales para determinar el deterioro del lubricante, la entrada de contaminantes y la presencia de partículas de desgaste.

- Análisis de Máquinas Alternativas

Motores y compresores alternativos pueden diagnosticarse con alta precisión a partir de la señal dinámica de la presión, ultrasonidos y vibraciones.

- Descargas parciales en máquinas eléctricas

La técnica del estudio de las descargas parciales se aplica a grandes máquinas eléctricas para evaluar el estado del estator con la máquina en servicio.

- Parámetros de supervisión de grandes máquinas eléctricas

La criticidad de las grandes máquinas eléctricas justifica la monitorización en continuo por varias técnicas complementarias entre sí.

- Termografía

La reducción en los precios de las cámaras termo gráficas ha permitido que cualquier departamento de mantenimiento se beneficie ya de esta potente técnica predictiva. *Mantenimiento Predictivo*. (S. f.). Preditec. <http://www.preditec.com/mantenimiento-predictivo/>

Programación y evaluación de registros

La programación del mantenimiento rutinario, planeado. El objetivo del mismo mantenimiento es el de señalar la periodicidad de la realización de las instrucciones técnicas. En el mantenimiento de los programas abarcan periodos de un año, en el rutinario hasta semanales y en consecuencia como no se tiene una fecha fija de arranque se debe hacer el programa para un ciclo de funcionamiento. Para realizar el equilibrio de la programación se debe calcular la semana básica en la cual se comienzan a ejecutar las instrucciones técnicas para el mantenimiento de los equipos y a partir de allí equilibrar todas las instrucciones técnicas de todos los objetos. La forma de realizar este paso del modelo puede depender de cada proceso.

Lubricación

La lubricación en la gestión del mantenimiento es alta, sin embargo, muchas veces no se le presta la debida atención. Esto se refleja en la falta de equipos adecuados o de inversión para capacitar a los técnicos en este proceso. Incluso en algunas empresas, los encargados de lubricación vienen de otros departamentos por lo que su formación en este campo no está completa.

Este panorama es contraproducente, ya que la lubricación es una de las principales causas de averías mecánicas en plantas industriales. Entre los problemas que podemos encontrar está el desgaste en piezas en contacto por falta de lubricación, el exceso de temperatura en medio del funcionamiento por exceso de lubricación y el uso de lubricante inadecuado, así como su contaminación.

Principios básicos de la lubricación

Actualmente no existe en el mundo maquina alguna, por sencilla que sea, que no requiera lubricación, ya que con esta se mejora tanto el funcionamiento, como la vida útil de los equipos y maquinas. No importa que tan lisa se pueda sentir o ver la superficie de un metal, si observamos una imagen ampliada de la misma, se verían crestas y valles y en algunos casos, las orillas muy irregulares cuando se trata de mover una superficie contra otra, estas irregularidades producen una resistencia a la que se llama: Rozamiento, fricción, calor y desgaste al lubricar.

Lubricar

” Hacer más suave o deslizante, aplicar o actuar como lubricante”

Lubricante

“Sustancia capaz de reducir el rozamiento, fricción, calor y desgaste cuando se introduce como una película entre superficies sólidas”

Clasificación de los lubricantes.

Los lubricantes se clasifican como:

Simples o Compuestos, Minerales, vegetales, o animales. Naturales o sintéticos Líquidos, semisólidos (plásticos), sólidos.

Sistemas de aplicación de lubricantes.

Los sistemas de aplicación se pueden distinguir en 4 categorías:

- Lubricación por Aceite
- Lubricación por Grasa
- Recirculación de Aceite
- Lubricación Aire/Aceite

Lubricación por Aceite: la lubricación por aceite crea y mantiene una fina película de lubricante entre las partes en movimiento la cual se renueva a intervalos regulares mediante un sistema de lubricación centralizada en los tornos para que las piezas funcionen en buen estado.

Lubricación por Grasa: la lubricación con grasa tiene un amplio campo de aplicaciones que van desde pequeñas máquinas, tales como maquinaria para trabajar la madera, a la industria pesada de gran tamaño como las plantas de acero o las fábricas de papel. La amplia lista de bombas, junto con las numerosas opciones de diseño personalizado, permite una lubricación con grasa desarrollada de forma fiable y rentable para eficacia respecto al torno.

Recirculación de Aceite: el concepto de recirculación implica un flujo continuo de aceite al punto de lubricación. El aceite es recogido en contenedores que lo conducen a un tanque desde donde vuelve a ponerse en circulación llegando de nuevo al punto a lubricar. La estación de bombeo está dotada de mecanismos adecuados para el enfriamiento y calentamiento del aceite para poder mantener el lubricante a la temperatura óptima.

Lubricación Aire/Aceite: la técnica de lubricación Aire/Aceite representa una realidad relativamente reciente y es el fruto de la introducción de avanzadas tecnologías industriales que han permitido su aplicación, principalmente, en el mecanizado en seco.

Todos estos tipos de lubricantes es necesario aplicarse dependiendo el en el momento que sea necesario aplicarse al torno ya que algunas piezas necesitan lubricación distinta dependiendo el problema que se presente.

Selección de lubricantes.

Selección de lubricantes Este es uno de los procesos más importantes para la elaboración de un plan de lubricación porque de la correcta selección de lubricantes depende que los trabajos de lubricación se realicen de manera óptima. Por lo general, en un plan de lubricación se pretende llegara una estandarización de lubricantes, para lo cual se puede elaborar una tabla en la cual se contempla la diversidad de marcas de lubricantes que cumplan con las mismas propiedades. Esto se hace para no depender de una sola marca de lubricantes sino de las propiedades, lo que finalmente debe predominar al momento de seleccionar un lubricante ya sea este aceite o grasa. La correcta lubricación de los mecanismos de un equipo permite que estos alcancen su vida de diseño y que garanticen permanentemente la disponibilidad del equipo, reduciendo al máximo los costos de lubricación, mantenimiento y las pérdidas por activo cesante. Es muy importante, por lo tanto que el personal encargado de la lubricación de los equipos y quienes están a cargo de la administración y actualización de los programas de lubricaciones tienen capacidad de seleccionar correctamente el aceite o la grasa, partiendo de las recomendaciones del fabricante del equipo, o si estas no se conocen, calcular el lubricante correcto partiendo de los parámetros de diseño del mecanismo como cargas, velocidades, temperaturas, medioambiente en el cual trabaja el equipo, etc. Parámetros que se deben tomar en cuenta.

Siempre que se va ya a seleccionar el aceite para un equipo industrial se debe tener presente que se debe utilizar un aceite de especificación ISO, y que cualquier recomendación que se dé se debe llevar a este sistema de lubricación se pretende llegara una estandarización de lubricantes en los tornos por lo cual se puede elaborar una tabla en la cual se contempla la diversidad de marcas de lubricantes que cumplan con las mismas propiedades para La correcta lubricación de los mecanismos de un equipo del torno y permita que tenga una óptima productividad en una planta al utilizar y que el personal que la utilice sea de la forma más útil de usar.

Programación de la lubricación

La programación de la lubricación es un plan donde data la periodicidad con la que se lleva a cabo el proceso de lubricación del torno de una empresa con el fin de disminuir los daños de las maquinas con respecto a al rozamiento y otros tipos de factores que la lubricación suele evitar.

En los tornos es muy importante que la programación de lubricantes este dentro de un plan donde el proceso de la lubricación sea factible para el uso y se puedan disminuir daños en

el mismo y los factores que se presenten para que el uso del lubricante sea el adecuado y tenga un efecto viable para el uso del torno.

Esta programación se determina según el análisis de los siguientes factores como lo son aspectos físicos de las maquinas, tiempo de trabajo, tipo de trabajo.

La programación debe ser la siguiente:

- selección de lubricante
- sistemas de aplicación
- exclusión de contaminantes
- remoción de contaminantes
- muestreo para análisis de aceite
- pruebas de análisis de aceite
- almacenamiento y manejo de lubricantes
- mediciones y seguimiento del desempeño
- eficiencia de su programa predictivo y proactivo

Dentro de la programación de la lubricación en los tornos es necesario seguir los puntos antes mencionados ya que no todos los lubricantes se pueden utilizar para solamente unas piezas, sino que se debe de llevar una limpieza de los contaminantes que pueden afectar la maquinaria del torno esto es muy importante ya que, el torno tendrá una mejor funcionalidad y buena producción en una planta.

En el torno existen tipos de lubricantes especiales para el torno como se muestra en las tablas (*Anexo I*).

Aplicación de las vibraciones al mantenimiento

En la industria al utilizar maquinaria del torno de forma frecuente llevando al límite su capacidad de trabajo, está tiende a sufrir algunos daños como desgaste, ruido, derramamiento de lubricantes y vibraciones, es por esto mismo que existen métodos del mantenimiento los cuales nos podrían ayudar devolver a la maquinaria y herramientas a un estado de funcionamiento óptimo para un buen funcionamiento.

Medición de vibraciones.

Las mediciones de vibraciones de todo tipo de máquinas y su repercusión en el entorno urbano o industrial se pueden definir una vibración como la oscilación de un objeto, o parte del mismo, sobre un punto debida a una fuerza externa. Este movimiento crea tensiones y deformaciones en el cuerpo que se transmiten a su alrededor.

Las vibraciones, aunque imperceptibles para los oídos, que se propagan a través del cuerpo humano, o de las estructuras de un edificio, pueden ser molestas o incluso muy perjudiciales para la salud; dependiendo de su intensidad. También en muchas ocasiones se

transforman en ruido, perceptible en puntos alejados, el motivo es el llamado ruido de impacto.

Las vibraciones normalmente se originan por el normal funcionamiento de máquinas o por la vibración propia de cualquier estructura.

La Medición de Vibraciones se realizan dando un valor al nivel de vibración real que se transmite a una estructura, una edificación o en un torno en un punto determinado.

Cualquier estructura física, incluido el torno, puede transmitir, disminuir o ampliar la intensidad de las vibraciones; este es el motivo de considerar más fiable el punto de recepción y no el de origen. La medición de las vibraciones permite cuantificar los valores en estos puntos.

Las ordenanzas de ruido y el resto de legislación acústica proporcionan los valores máximos de vibración admisibles. También las diferentes reglamentaciones de seguridad y salud en el trabajo.

Para medir las vibraciones utilizan básicamente dos aparatos un acelerómetro y un analizador de espectro.

Los acelerómetros o sensores de vibración son instrumentos de medición que comprueban de forma rápida y segura las piezas que vibran en máquinas e instalaciones. El personal de mantenimiento usa diariamente este tipo de equipos. El acelerómetro detecta las revoluciones, el desplazamiento, la aceleración y la velocidad de vibración de las piezas que vibran. El objetivo es conseguir un buen funcionamiento de las máquinas e instalaciones, y evitar largas paradas.

Un analizador de espectro es un equipo de medición electrónica que permite visualizar en una pantalla las componentes espectrales en un espectro de frecuencias de las señales presentes en la entrada, pudiendo ser ésta cualquier tipo de ondas eléctricas, acústicas u ópticas.

Análisis de vibraciones.

Los acelerómetros o sensores de vibración son instrumentos de medición que comprueban de forma rápida y segura las piezas que vibran en máquinas e instalaciones. El personal de mantenimiento usa diariamente este tipo de equipos. El acelerómetro detecta las revoluciones, el desplazamiento, la aceleración y la velocidad de vibración de las piezas que vibran. El objetivo es conseguir un buen funcionamiento de las máquinas e instalaciones, y evitar largas paradas.

Generalmente, los acelerómetros contienen placas capacitivas internamente. Algunos de estos son fijos, mientras que otros están unidos a resortes minúsculos que se mueven internamente conforme las fuerzas de aceleración actúan sobre el sensor. Como estas placas se mueven en relación el uno al otro, la capacitancia entre ellos cambia. A partir de estos cambios en la capacitancia, la aceleración se puede determinar. Acelerómetros se pueden centrar en torno materiales piezoeléctricos. Esta pequeña carga eléctrica de salida

estructuras cristalinas cuando se coloca bajo tensión mecánica (por ejemplo, aceleración). Para la mayoría de los acelerómetros, las conexiones básicas que se requieren para la operación son el poder y las líneas de comunicación. Como siempre, leer la hoja de datos para una correcta conexión.

Los acelerómetros se comunican a través de un convertidor analógico, digital, o interfaz de conexión modulada por ancho de impulsos (pwm).

Los acelerómetros con una interfaz analógica entregan un voltaje proporcional a la aceleración en cada uno de sus ejes (hablando de uno de 3 ejes) que normalmente fluctúan entre tierra y el valor de alimentación V_{cc} . Estos suelen ser más baratos que los digitales y mucho más fáciles de usar, en un momento más veremos porqué. Los acelerómetros con una interfaz digital pueden comunicarse a través de los protocolos de comunicación de SPI o I2C. Estos tienden a tener más funcionalidad y ser menos susceptibles al ruido que acelerómetros analógicos.

Los acelerómetros con salida modulada en ancho de pulso (PWM) sus salidas son de onda cuadrada con un periodo conocido, pero un ciclo de trabajo varía con cambios en la aceleración. Un analizador de espectro es un equipo de medición electrónica que permite visualizar en una pantalla las componentes espectrales en un espectro de frecuencias de las señales presentes en la entrada, pudiendo ser ésta de cualquier tipo de ondas eléctricas, acústicas u ópticas.

Cuando se miden las vibraciones en una máquina, se genera una información muy valiosa que es necesario analizar. El éxito de este análisis depende de la correcta interpretación que se le da los espectros capturados con respecto a las condiciones de operación en que se encuentra la máquina. A continuación, se muestra un esquema de cómo sería la captura de la información desde una máquina para luego ser analizada.

El proceso para realizar un análisis de vibraciones consta básicamente de tres pasos fundamentales:

- Capturar, mediante los equipos necesarios, la información de la onda en el dominio del tiempo.
- Luego, con base en la onda en el dominio del tiempo, obtener el espectro de vibración en el dominio de la frecuencia a través de la transformada rápida de Fourier (FFT).
- Analizar los resultados arrojados por el espectro de vibración, y desarrollar las conclusiones y recomendaciones pertinentes.

Diagnóstico de vibraciones.

Tecnología más avanzada en diagnóstico de falla mecánicas por medio de análisis de vibración a maquinaria rotativa como: motores, ventiladores, turbinas, compresores, bombas, molinos, moto reductora, sopladora, centrifugadoras, laminadoras, etc.

El análisis de vibraciones del torno tiene como objetivo identificar problemas mecánicos potenciales o en desarrollo tales como:

- Desequilibrio
- Aflojamiento mecánico
- Rozamientos mecánicos
- Problemas de tipo eléctrico en motores
- Problemas en poleas y bandas
- Vibración de pulsación
- Problemas en cajas de engranes
- Soltura estructural
- Flexión de ejes
- Desalineación
- Daño de rodamientos
- Resonancia eléctrica

Balanceo de rotores.

El desbalance es una de las causas más comunes de vibración en rotores, se origina en la distribución no uniforme de masa alrededor del centro de rotación del rotor y se corrige mediante el proceso de balanceo.

El balanceo consiste en la adición o eliminación de masas de ubicaciones específicas del rotor. La magnitud de estas masas y su ubicación se seleccionan de manera que las fuerzas centrífugas que actúan sobre ellas al girar el rotor se opongan a las fuerzas producidas por el desbalance original, y de esta manera se contrarresten sus efectos.

Se desarrolla un método de balanceo dinámico, en dos planos, que utiliza información de algunas componentes del espectro de la corriente eléctrica de cada fase de alimentación del motor obtenidas mediante filtrado. Las lecturas del espectro, que son cantidades escalares, reflejan un valor residual complejo (magnitud y fase) cuando no hay desbalance, lo cual hace que el comportamiento sea no lineal con respecto a las fuerzas desequilibradas.

Software para el monitoreo y análisis de vibraciones.

Un software para análisis de vibraciones es un programa diseñado para almacenar, organizar y graficar los registros de vibración de la maquinaria. El software de análisis de vibraciones puede incluso graficar parámetros adicionales como Temperatura, Amperaje, RPM, entre otros para llevar un historial integral. Este software es indispensable para una correcta implementación del mantenimiento predictivo en los tornos algunas de las funciones que tiene el programa es como se muestra:

- Grafique Tendencias de Vibración Integrales

Digivibe te ayudará a ver de manera fácil las tendencias de vibración, integrando datos de Temperatura, Corriente, RPM, así como cualquier otro que desee.

- Analiza los rodamientos con Digivibe

Los rodamientos son una parte fundamental del estudio de la maquinaria.

- Simulaciones 3D ODS

Las simulaciones 3D de tu maquinaria son muy fáciles de hacer. De hecho, en cada ruta tienes la opción para utilizar el acelerómetro de referencia.

- Gráficos de Bode, Órbitas y Cascadas

Los análisis de fase te ayudarán a generar gráficas como las de Bode, Nyquist, y órbitas.

Adicionalmente serás capaz de realizar comparaciones de espectros a través de gráficos de cascada, tanto en una misma señal, como en varias.

- Bases de datos Remotas

Con la finalidad de unificar información y ser capaz también de compartirla con proveedores o compañeros de trabajo, Digivibe cuenta con la capacidad de conectarse a bases de datos que se encuentren dentro de una red, o bien en un servidor en internet.

- Base de datos Abierta

En Erbesd Instruments consideramos que la información les pertenece a nuestros clientes.

De tal forma que nuestras bases de datos se encuentran accesibles para cualquier software para SQL / MySQL.

- Compatibilidad con Smartphone

Wiser Vibe es una aplicación para dispositivos IOS, que te ayudará a tener todos los datos de tu maquinaria al alcance de tu mano. (Vibration Analysis & Dynamic Balancing Software | Free Trial, 2020)

Este software permite ver las vibraciones en entorno conectando se al pc siguiendo los requerimientos para la instalación del programa también es apto para IOS, pero el

inconveniente es que al descargar no tiene costo, pero al momento de ver otras funciones pide un costo.

Requerimientos del sistema

- CPU (Procesador): Intel Core i3 o superior (ATOM no compatible)
- Memoria de Sistema (RAM): 4 Gb DDR3 o superior
- Sistema Operativo: 64-bit Windows 10 u 8.1 Con todas las actualizaciones
- Disco duro: 1 Gb espacio libre
- Conexión a Internet: Sólo para activación

(Vibration Analysis & Dynamic Balancing Software | Free Trial, 2020)

Montaje y técnicas de alineación

MONTAJE: Montaje es el proceso mediante el cual se emplaza cada pieza en su posición definitiva dentro de una estructura. Estas piezas pueden ser de diferentes materiales, pero las preferidas son las estructuras metálicas y de hormigón. Esto se realiza con diferentes equipos de trabajo y maquinarias de tornos.

El montaje industrial es un desafío permanente al ingenio; suele desarrollarse en condiciones geográficas complejas o debe conectarse la nueva estructura con una ya existente, y con plazos bastante restringidos por los elevados montos de inversión comprometidos.

- PROCEDIMIENTO DE MONTAJE Planificación de la ubicación de los componentes,

Emplazamientos de los componentes principales, Instalación de las tuberías y los componentes, Vacío, Soplado, Prueba de presión, Prueba de fugas, Carga, Ajuste del equipo de seguridad, Comprobación del equipo de seguridad, Ajuste de los controles,

Prueba de la instalación completa y reajuste de controles automáticos, etc.

Se comprueba que las superficies funcionales de los grupos mecánicos montados están dentro de las tolerancias de forma y posición y de redondez en el giro especificadas, aplicando procedimientos establecidos, utilizando los equipos de medición y el utillaje requeridos. Los subconjuntos que se constituyen en masas rotativas (poleas, volantes, ruedas dentadas, etc.) se equilibran estática y dinámicamente aplicando procedimientos establecidos y medios y útiles adecuados. Los fluidos empleados para el engrase, lubricación y refrigeración del equipo montado se disponen adecuadamente en cantidad y en los lugares requeridos y se comprueba su presencia en los circuitos previstos. *Montaje y Técnicas de Alineación.* (s. f.). montaje y técnicas de alineación. https://www.academia.edu/32045290/U7_Montaje_y_T%C3%A9cnicas_de_Alineaci%C3%B3n

Cimentación.

Se denomina cimentación al conjunto de elementos estructurales cuya misión es transmitir las cargas de la edificación al suelo. Debido a que la resistencia del suelo es, generalmente, menor que la de los pilares o muros que soportará, el área de contacto entre el suelo y la cimentación será proporcionalmente más grande que los elementos soportados (excepto en suelos rocosos muy coherentes).

DEFINICIÓN DE CIMENTACIONES DE MAQUINAS.

A diferencia de las cimentaciones de edificación, que generalmente están sometidas a cargas estáticas o cuasi estáticas, las cimentaciones de maquinaria están sometidas frecuentemente a cargas cíclicas. La existencia de cargas cíclicas obliga a considerar el estado límite de servicio de vibraciones y el estado límite último de fatiga.



Ilustración 1 tipos de cimientos

CIMIENTO PARA TORNO

Rango velocidades: 90 – 1800 rpm.

Peso: 1800 #.

Área bastidor: 0.80 x 2.50 metros. Birmingham YCL 1440 GH.

Ojetas sujeción: 6 pernos de ½"

150# carga trabaja

Requerimientos de Cimentación.

La cimentación es la parte de la estructura que distribuye el peso de ella y de sus descargas hacia los substratos de tierra o rocosos. La distribución puede ocurrir por apoyo directo de una zapata sobre el suelo o la roca, o por transmisión de las cargas hacia estratos más profundos a través de pilote o pilas.

Una necesidad crítica es el conocimiento de los materiales. Sub superficiales y las condiciones en que se producirá su contacto con alguna estructura. El programa de investigación debe ser extenso e ir más allá de los límites de la influencia vertical, tanto para cimentaciones poco profundas como para cimentaciones profundas. En donde hay flexibilidad en la ubicación de la estructura o cuando no es segura la ubicación, tamaño y forma exactos del edificio, el programa debe extenderse hasta los límites horizontales del área de presión posible del edificio. Un ingeniero geotécnico con experiencia puede planear un programa eficaz, pero como los materiales varían en consistencia y estratificación, debe haber flexibilidad en el programa conforme progresa el trabajo.

Tipos de anclaje.

El relleno bajo placas de anclaje de maquinaria u otros equipos se realiza principalmente por varios motivos:

- Para eliminar la irregularidad de la base de cimentación y asegurar el contacto de la base de la máquina con la misma.
- Para transferir las cargas de forma adecuada a la cimentación.
- Para prevenir el movimiento lateral de la máquina.

En algunos casos para incrementar la masa de la base con objeto de reducir la vibración.

Los pernos de anclaje se emplean para fijar la máquina al soporte, pero cualquier desplazamiento lateral deberá ser soportado por el material de relleno de los anclajes.

El relleno entre la base metálica de la máquina y el hormigón de la cimentación debe realizarse correctamente y evitarse la formación de soluciones de continuidad entre éste y el mortero empleado para el anclaje de los pernos. Las causas más comunes de daños son:

- Retracción
- Excesiva porosidad del hormigón
- Diversidad de respuesta de materiales diferentes contiguos;
- Escasa resistencia a la fatiga de los conglomerantes, etc.

Cuando se produce este fenómeno, el mal funcionamiento de una sola máquina puede incidir de forma negativa en todo el ciclo productivo con el consecuente daño económico para la empresa.

Procedimiento del montaje.

Montaje

Proceso mediante el cual se empalma cada pieza en su posición definitiva dentro de una estructura. Estas piezas pueden ser de diferentes materiales, pero las preferidas son las estructuras metálicas y de hormigón.

Procedimiento de montaje:

- Planificación de la ubicación de los componentes e instalación de las tuberías
- Emplazamientos de los componentes principales
- Instalación de las tuberías y los componentes
- vacío
- Prueba de la instalación completa y reajuste de controles automáticos

Alineación y nivelación de equipos.

NIVELACIÓN: Es el procedimiento mediante el cual se determina:

- a) El desnivel existente entre dos (o más), hechos físicos existentes entre sí.
- b) La relación entre uno (o más), hechos físicos y un plano de referencia para poder mantenerlo fijo el torno y de esa forma no quede mal posicionado.

DESALINEACIÓN: Es una condición en que todos los elementos participantes en una estructura no coinciden y se mueve la maquinaria (torno) todo en base que la maquinaria.

ALINEACION: El alineamiento es una técnica que busca la calidad en el montaje de las máquinas rotativas. Sus fines son:

- La eliminación de esfuerzos no deseados.
- La descarga de los órganos de apoyo de los equipos.
- La duración del servicio.

Todo en base a que la maquinaria quede fija y no se mueva para poder evitar accidentes o fallas en el equipo (torno).

Procedimientos y técnicas de alineación.

Regla y Nivel: Es un sistema de alineamiento rápido, utilizado en los casos en los que los requisitos de montaje no son exigentes, dado que es poco preciso. Su mayor ventaja es la rapidez, y por otro lado su mayor inconveniente es que induce todos los errores posibles.

Proceso de alineamiento:

1. Los ejes, con los platos calados, se aproximan hasta la medida que se especifique.
2. Con una regla de acero y un nivel, se sitúan en las generatrices laterales que podemos denominar Este y Oeste (o 3 y 9) y se irá corrigiendo hasta que los consideremos alineados.
3. Se comprueba el paralelismo de los platos midiendo en cuatro puntos a 90°.
4. Si en el plano Norte-Sur no tenemos el nivel a cero, quiere decir que el mecanismo está CAÍDO o LEVANTADO, por lo que habrá que colocar forros donde se necesite para que los dos platos queden paralelos.

Reloj radial y galgas: En primer lugar, se busca corregir la desalineación angular con la ayuda de las galgas. El objetivo es que los dos platos del acoplamiento estén en el mismo plano. También se pretende, con las dieciséis medidas, compensar los errores de medida debidos a huelgo axial; sino con cuatro medidas bastaría. *ALINEACIÃ “N Y NIVELACIÃ “N*. (s. f.). prezi.com. <https://prezi.com/kfhnnee2rhb/alineacion-y-nivelacion>

¿Qué es AutoCAD?

AutoCAD es un software CAD (Computer Aided Design). Es decir, se trata de un software de diseño asistido por ordenador. Creado en 1982, es uno de los productos de la compañía norteamericana Autodesk.

El recorrido bañado en éxito de este software es gracias a los altos estándares de calidad que ofrece. Es el programa más usado en la actualidad en el ámbito de la arquitectura, diseño industrial, ingeniería o diseño gráfico.

Se trata de una potente herramienta con mucha capacidad de edición que permite dibujos en 2D y modelado en 3D. Por ello es considerado el software de referencia para estudios de diseño y arquitectura.

- Crea, anota y edita geometría en 2D y modelos en 3D con sólidos, superficies y objetos de malla.
- Automatiza tareas tales como comparar dibujos, agregar bloques, crear planificaciones y muchas más.
- Personaliza con las aplicaciones complementarias y las API.

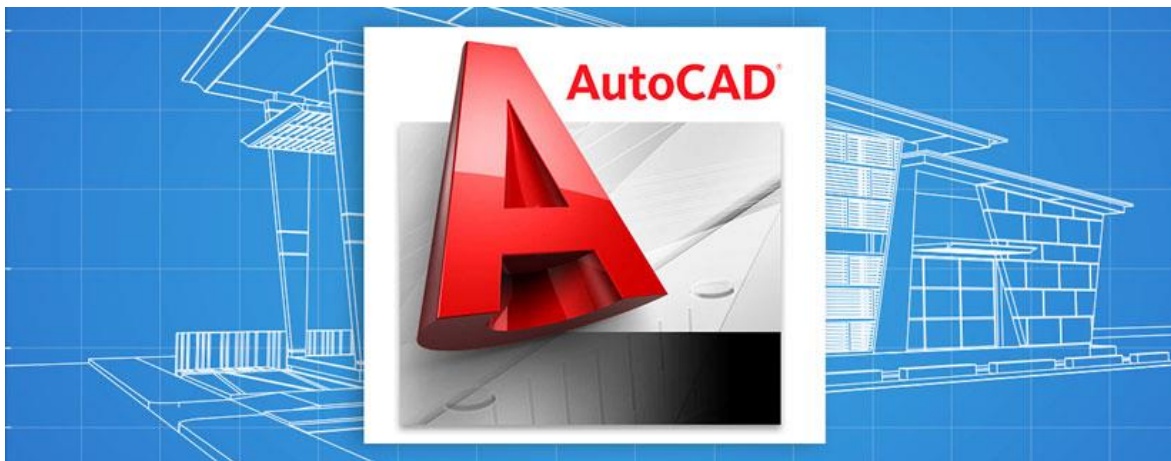


Ilustración 2 programa AUTOCAD

¿Qué es SOLIDWORKS?

SolidWorks es el programa estándar de automatización del diseño mecánico en 3D, que ofrece a los ingenieros y diseñadores la posibilidad de crear piezas, ensamblajes y dibujos de nivel de producción. SolidWorks proporciona un rendimiento incomparable en ensamblajes grandes, así como una funcionalidad avanzada de chapa metálica y técnicas para superficies.

El software de SolidWorks les proporciona a sus usuarios un intuitivo entorno de desarrollo de 3D EXPERIENCE que maximiza la productividad de sus recursos de diseño e ingeniería. Esto permite crear mejores productos de forma más rápida y rentable.

El modelado en 3D le ayuda a mantenerse organizado y en contacto con el mundo real para el que cree sus diseños. Gracias a la mayor velocidad y precisión de SOLIDWORKS, el equipo de diseño puede ser más creativo y así diseñar productos de manera más inteligente, rápida y mejorada.

Una de las consideraciones más importantes en la evaluación de un sistema de CAD en 3D es lo rápido que pueden formarse y empezar a realizar trabajos productivos los nuevos usuarios. El tiempo adicional implicará costos adicionales, lo que reducirá sus beneficios.

Algunos beneficios de usar SOLIDWORKS:

- La facilidad de uso le permite ser productivo con mayor rapidez
- La interfaz intuitiva facilita el acceso a la potente funcionalidad.
- Vistas y presentaciones precisas de detalles en 3D.
- Disminución del tiempo de diseño y desarrollo del producto.
- Eliminación de errores por interpretación de planos.

- Comunique los diseños fácilmente durante el proceso de diseño.
- Herramientas intuitivas para construir modelos en 3D a partir de sus datos de AutoCAD.
- Herramientas de productividad gratuitas para usuarios que vienen de usar 2D.
- Gracias a SolidWorks eDrawings, los conceptos de diseño pueden intercambiarse fácilmente con vendedores externos, proveedores, clientes y demás usuarios de CAD.
- Se simplifican la verificación y el análisis del diseño.
- El análisis constante es parte del proceso de diseño del software de CAD SolidWorks.
- Rendimiento con grandes ensamblajes.

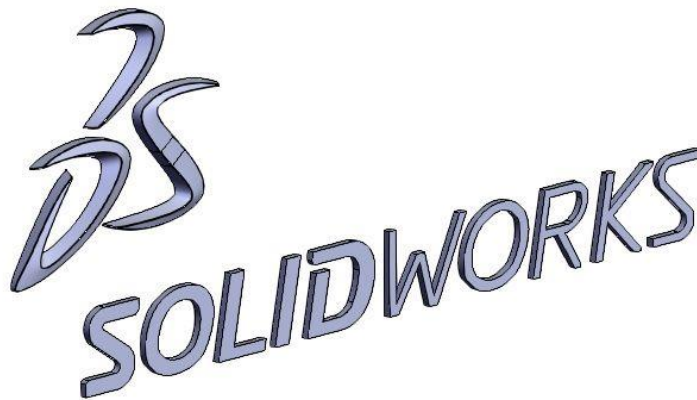


Ilustración 3 programa SOLID WORKS

CAPÍTULO III

DESARROLLO

ANÁLISIS DEL PROBLEMA

En el departamento de CNC, PRO-AM y Laser tiene oportunidad de mejorar, debido a que no se cuenta con un programa de mantenimiento preventivo que especifique la periodicidad con la que se debe realizar el mantenimiento a cada equipo, en qué tiempo se debe hacer y con qué frecuencia se debe inspeccionar para evitar así futuras fallas.

Para ello se planifica el tener un modelo para realizar dichas tareas en determinados tiempos para poder llevar un mejor control y así poder evitar fallas futuras esto con el fin de reducir costos altos , con la investigación que se genera de las máquinas para poder saber sus características componentes y funciones de cada una de ellas para así saber acerca de la maquina pero al ser maquinas ya con cierto tiempo de antigüedad es difícil el poder rastrear algunos manuales o instructivos de su funcionamiento, al no encontrar con estos se tiene que basar con lo que saben los operadores para generar nuevos manuales de funcionamiento y realizar mantenimientos con lo ya conocido por ellos.

Con la implementación de un reporte de servicio (*Anexo II*) en el cual nos permite el poder llevar un mejor control de las visitas técnicas, diagnósticos o reparaciones necesarias; así llevar más un control mejor de las máquinas y sus incidentes anteriores de los mantenimientos y las piezas que sean remplazados así sea su caso para mejorar la facilidad de alguna falla futura poder partir mejor ya con sus antecedentes de dicha máquina.

Esto ocasiona que la vida útil de los mecanismos como son: rodamientos, cadenas, bielas, engranes, cojinetes, catarinas, correas, bandas, flechas, etc., disminuya gradualmente y por lo tanto sean cambiados continuamente y hasta en muchas ocasiones se quede parada la máquina por falta de refacciones en almacén también esto ocasiona gastos excesivos en el mantenimiento y en la producción.

Una situación que afecta en gran parte es no contar con un inventario de los equipos que existen en dicho departamento y mucho menos un historial de cada equipo para su análisis y mantenimiento, muchos de los manuales esta extraviados lo que hace más difícil la situación en que encuentran cada uno de departamentos.

Para realizar dicho proyecto primeramente se tendrá que hacer un inventario de todos los equipos existentes y sus características, además de su programa de mantenimiento a cada equipo así sea su caso y rastrear sus últimos mantenimientos para poder partir de una mejor forma los avances de una implementación de los mantenimientos. Las maquinas CNC con las que cuenta la empresa (*Anexo III*) son pocas, pero 100% utilizadas para la fabricación de piezas y grabados en acrílico.

La investigación de las maquinas CNC nos permitió conocer muchas maquinas similares o con características similares para la generación de los mantenimientos antes mencionados,

así mismo poder generar un plan de acción rápido y preciso en la elaboración del plan de mantenimiento nos permite realizarlo sin afectar las líneas de producción y tiempos que tienen establecidos por lo cual las principales acciones de mantenimiento fueron preventivas (Anexo IV).

Para la estructuración de manuales se parte de los conocimientos básicos de los operadores para poder con sus conocimientos básicos poder realizarlo y con los manuales de máquinas similares complementar la estructuración de estos así poder tener un pequeño manual para cualquier incidente posterior, con la implementación de los días que se realiza las revisiones mensuales cada 3er sábado de cada mes para poder así evitar malas funciones futuras.

Posteriormente a lo antes mencionado se decide realizar a través de un calendario programando fechas específicas para el mantenimiento de las maquinas con el objetivo de su óptimo funcionamiento de esta manera se busca disminuir fallas posteriores, por lo cual gradualmente los costos de mantenimiento se reducirían a su vez teniendo un impacto de manera positiva en el índice de la producción.

En área de diseño se realizó algunos diseños (*Anexo V*) para la venta aciertas tiendas y departamentos que así lo solicitaban como lo fue la creación de caretas de protección facial para el uso interno de la planta ya que al utilizar herramientas de corte estas tiraban rebaba y otros residuos hacia el rostro esto fue para evitar accidentes al personal.

Con la construcción Porta cepillo de dientes se busca el tener una organización mejor en el lavamanos personal con cavidades para dos pastas y hasta 8 cepillos de dientes para toda la familia.

Con la realización de una Mesa de centro para pequeños negocios o para el uso personal en la sala tiene un diseño con acrílico transparente y mesa de vidrio para una mejor presentación.

El Pequeño organizador sirve para joyería o pequeños objetos de uso personal con la finalidad de poder organizar objetos de oficina o cosas en casa.

Los Porta precio tamaño Carta y Porta precio chico son para cuando hay artículos a la venta se puedan colocar características de algún artículo que este a la venta asimismo el precio de estos.

La Grapa permite ser un pequeño escalón para algún objeto que este atrás de otro este pueda sobresalir y así no estar a la misma altura que el objeto que tiene enfrente así se puede visualizar ambos artículos sin que se obstruya uno del otro.

El Porta celular nos permite poner el dispositivo ya sea uso personal o si este esté a la venta para así poder poner precio y características del mismo.

La Escalera porta Tablet es para poder poner diferentes artículos que estén a la venta para que estos puedan ser visualizados en las tiendas departamentales para su venta con una mayor organización.

Los reconocimientos son diseños pedidos de una empresa para la entrega de sus empleados con las características de celebrar los años que llevan en la empresa y un regalo por su contribución a la empresa estos son pequeños gestos de alegría de la empresa de tenerlos como parte de ellos.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

Con el proyecto se adquirió una gran mejora de un gran inventario de las maquinas así como el tener los conocimientos básicos de estas para las ocasiones que los operadores primarios se ausenten por cual quiere cosa esta line de operación no se detenga, con la finalidad de mejorar el rendimiento de las maquinas se genera un análisis de anomalías anteriores para poder tener un historial de fallas de las maquinas asimismo poder generar el mantenimiento que se debe realizar así generando un mayor control de los días que se debe realizar dichos mantenimientos con el mejor control de lo que la maquina requiera.

Este proceso se lleva a cabo mediante un calendario que se realiza por fecha hora y día para evitar los paros que la empresa le cuesta económicamente , con ayuda de la hoja de servicio que se realizó nos permite el llevar un proceso más estático en el cual nos ayuda a ver fallas, precios o piezas cambiadas, que nos permite tener el mejor control de los gastos o piezas nuevas que tienen las maquinas CNC que por ello esto nos permite saber más acerca de las máquinas y que se puede a ver averiado empezando con las características de los mantenimientos anteriores.

Con la explicación básica del uso de las maquinas al no contar con mucha información se generara un manual el cual sirva para apoyarnos de dicha información adquirida y entregada por los mismos técnicos y operadores de las maquinas con la finalidad de tener una reserva de información de las máquinas para cualquier duda consulta así se necesite cualquier día ya sea mediante un problema o alguna anomalía para así poder reparar y no generar paros innecesarios por tales fallas o averías que se puedan presentar en turno activo.

CONCLUSIONES

Con el proyecto se demuestra el aprendizaje adquirido en trascurso de la ingeniería como realizar los mantenimientos de las maquinas así mismo realizar las fichas técnicas de cada una de estas ya que los sistemas de mantenimiento son aplicables en la organización, y surge como necesidad de adelantarse a fallas para evitar altos costos por paro de maquinarias, incumplimiento en la entrega y daños graves en los componentes de la maquinaria así como daño al operador poder observar con detalle las ventajas y desventajas, se debe mejorar la cultura en relación a las actividades de mantenimiento, debido a estas funciones las debe ejecutar todo el personal capacitado. Esto reduce los costos por mano de obra en mantenimiento en general. La cultura organizacional logrará en el proceso de implementación de mantenimiento un acercamiento muy importante para el proceso de mejora continua.

Al realizar los diseños de piezas de artículos como mostradores de productos, mesas, caretas entre otras cosas en el software de SOLID WORKS y AUTO CAD permito conocer los softwares afondo ya que solo se conocía lo básico, ver los tipos de software que tienen la empresa y así poder hacer las proponer programaciones pertinentes con ciclos para reducir los códigos y estos se generen de manera correcta y reducción de tiempo de elaboración en las CNC y así se pudo adentrar más a los temas de la especialidad que es Manufactura en este caso aprender más referente al material que se utilizó que fue el acrílico el cual es un material muy interesante ya que no muchas empresas usan pero esto la mobiliaria es su principal uso en la empresa ya que se dedica a realizar mostradores se realizó con el objetivo de ayudar a la empresa a poder hacer más funcionales sus métodos de trabajo y aprender sobre los cuidados de las máquinas.

OBJETIVOS EDUCACIONALES

Las competencias que se desarrollaron en el transcurso de las residencias profesionales son conocimientos básicos en manufactura para innovar la forma de mantenimiento y control numérico para la automatización industrial para reducir el tiempo de fabricación, así como son los diseños en Software SOLID WORKS Y AUTO CAD el manejo de máquinas de CNC.

Este fue uno de los principales atributos que utiliza tanto en parte del proyecto como lo fue en la estancia de residencias se realizó diseños para la creación de muebles, caretas, así como protectores de autos, mamparas, etc. Con la calidad de un desarrollo sustentable para la creación de los diseños Y la manipulación de los CNC para generar las piezas de estos y después armarlos.

Realizando trabajo en equipo se realizó un plan de mantenimiento para los distintos tipos de mantenimiento para poder trabajar más rápido y evitar que la producción se detuviera, se dividió el trabajo y este fuese más rápido y efectivo, para adentrar más a la parte interna de las máquinas y conocer más de los distintos componentes y poder reparar los errores o posibles fallas así lo requería la máquina.

FUENTES DE INFORMACIÓN

- Korem, Yoram, Computer Control of Manufacturing Systems. McGraw Hill Book Company, 1993.
- Krar, Steve y Arthur Gill, CNC and Technology and programming, McGraw Hill Book International Editions, 1990.
- Luggen, William W. Fundamentals of Numerical Control, Delmar Publisher, 1994.
- González Núñez, Juan, El control Numérico en las Máquinas Herramienta. CECSA, 1990.
- B. H. Amstead, Versión SI CECSA. 1988.
- P. Ostwald, Myron L. Begeman. Procesos de Manufactura
- ABT. HD. Flexible Automation by Industrial Robots Whit CNC. Vol. 3, 1976
- Shigley & Mischke (1986)- Standard Handbook of Machine Design — Editorial: McGraw Hill - 2da Edición.
- Rafael Ferre Masip (1988), Como Programar un Control Numérico, Productica Marcombo
- Altintas (2000), Manufacturing automation metal cutting mechanics, machine tool brations, and CNC Desing, Cambridge University press.
- A.L. Casillas — Máquinas — Editorial: Artes gráficas ENCO — 36 Edición.
- García Eduardo, Compilador C CCS y Simulador PROTEUS, Marcombo.
- Rafael Ferré Masip (1988), Fabricación asistida por computador-CAM, Marcombo.
- Robert L Norton - Diseño De Máquinas — Prentice Hall
- Hall, A.S. Diseño de máquinas Teoría y problemas resueltos.

Michael Predco y Mike Predco (2007), Programming and Customizing the

Aaron D. Deutschman, Diseño de Máquinas Teoría y Práctica.

Joseph Edward, Diseño en Ingeniería Mecánica.

E. Oberg, Manual universal de la técnica mecánica.

V.M. Faires, Diseño de elementos de máquinas.

ANEXOS

Anexo I lista de tipos de lubricantes

Demuestra el tipo de lubricantes y los preferentes para las partes del CNC

Lubricantes para husillos			
TIPO DE MÁQUINA	LUBRICANTE PRIMARIO	LUBRICANTE ALTERNATIVO	CAPACIDAD
Fresadora	Mobil SHC 625	Mobil 1 5W-20	128 oz (3.79 L)
Torno	Mobil SHC 625	Mobil 1 5W-20	128 oz (3.79 L)

Caja de engranajes de husillo			
TIPO DE MÁQUINA	LUBRICANTE PRINCIPAL	LUBRICANTE ALTERNATIVO	CAPACIDAD
Cono Iso 40 (CMV)	Mobil SHC 627	Mobil 1 , 15W-50	51 oz (1,5 L)
Cono ISO 50 (CMV)	Mobil SHC 627	Mobil 1 , 15W-50	34 oz (1,0 L)
Cono ISO 50 (CMH)	Mobil SHC 627	Mobil 1 , 15W-50	85 oz (2,5 L)
Tornos (con bomba de aceite)	Mobil SHC 627	Mobil 1 , 15W-50	85 oz (2,5 L)
Caja de engranajes SL	Mobil SHC 625/627	Mobil 1 , 5W-20 Mobil 1 , 15W-50	81 oz (2,4 L)
Caja de engranajes ZF	Mobil SHC 625	Mobil 1 , 15W-50	36 oz (1,1 L)

Caja de engranajes del husillo 16DP-C			
TIPO DE MÁQUINA	LUBRICANTE PRINCIPAL	LUBRICANTE ALTERNATIVO	CAPACIDAD
Cono ISO 50 (CMV)	Mobil SHC 627	Mobil 1 , 15W-50	102 oz (3,02 L)
Cono ISO 50 (CMH) (sin bomba de aceite)	Mobil SHC 634	Mobil 1 , 15W-50	102 oz (3,02 L)
Tornos (sin bomba de aceite)	Mobil SHC 634	Mobil 1 , 15W-50	102 oz (3,02 L)

Guía lineal / Tornillo de bola			
COMPONENTE	LUBRICANTE PRINCIPAL	LUBRICANTE ALTERNATIVO	CAPACIDAD
Bijur Oiler (1988 en adelante)	Mobil SHC 625	Mobil 1 , 5W-20	128 oz (3,79 L)
Cartucho neumático de pistola de grasa (alta presión)	Mobil SHC 460	Mobil 1, grasa sintética	14 oz (0,41 L)
Flujo de restricción del empaque y grasa de igual longitud	Mobil SHC 007	Sin sustituto	Aproximadamente 22 oz (58 pulg. cúb. o 0,95 L)
Grasa líquida de Haas (HLG)	HLG (No es un producto Mobil)	SYNGEAR SH-1150 (Producto Klüber/Summit) Sólo para casos especiales. Póngase en contacto con su Haas Factory Outlet local antes de usar esto en lugar de HLG. Puede contaminar el refrigerante.	Aproximadamente 22 oz (58 pulg. cúb. o 0,95 L)
		(SOLO SUSTITUTO DE EMERGENCIA) SAE 140 wt Aceite de engranaje no sintético, API/GL-4/ISO 460. Este sustituto continuará generando alarmas, pero evitará daños si es necesario para continuar un ciclo.	
Torno Toolroom	Grasa Mobil XHP 222	Mobil 1, grasa sintética	2 golpes completos mensuales
Fresadora Toolroom	Grasa Mobil XHP 222	Mobil 1, grasa sintética	2 golpes completos mensuales

Cambiador de herramientas de montaje lateral - Cam Box			
TIPO DE MÁQUINA	LUBRICANTE PRINCIPAL	LUBRICANTE ALTERNATIVO	CAPACIDAD
Vertical - Estándar/SS	Mobilgear 600 XP220	Mobil 1 , 15W-50	256 oz (7,57 L)
DT-1/DM-1	Mobilgear 600 XP220	Mobil 1 , 15W-50	192 oz (5,68 L)
Horizontal	Mobilgear 600 XP220	Mobil 1 , 15W-50	288 oz (8,52 L)

Unidad rotativa

MESA ROTATIVA	LUBRICANTE PRINCIPAL	LUBRICANTE ALTERNATIVO	CAPACIDAD
HASC(SB)	Mobil SHC 627	Mobil 1 , 15W-50	10 oz (0.3 L)
HASC 2	Mobil SHC 627	Mobil 1 , 15W-50	20 oz (0.6 L)
HASC 3	Mobil SHC 627	Mobil 1 , 15W-50	30 oz (0.9 L)
HASC 4	Mobil SHC 627	Mobil 1 , 15W-50	40 oz (1.2 L)
HRC160	Mobil SHC 625	Mobil 1 , 5W-20	24 oz (0.71 L)
HRC210	Mobil SHC 625	Mobil 1 , 5W-20	30 oz (0.9 L)
HRTA5	Mobil SHC 627	Mobil 1 , 15W-50	14 oz (0.41 L)
HRTA6	Mobil SHC 627	Mobil 1 , 15W-50	26 oz (0.77 L)
HRT110	Mobil SHC 625	Mobil 1 , 5W-20	1.2 oz (35 mL)
HRT160	Mobil SHC 627	Mobil 1 , 15W-50	14 oz (0.4 L)
HRT160-2	Mobil SHC 627	Mobil 1 , 15W-50	28 oz (0.8 L)
HRT210	Mobil SHC 627	Mobil 1 , 15W-50	26 oz (0.77 L)
HRT210-2	Mobil SHC 627	Mobil 1 , 15W-50	52 oz (1.5 L)
HRT210HS	Mobil SHC 627	Mobil 1 , 15W-50	26 oz (0.77 L)

Unidad rotativa - Contrapunto

CONTRAPUNTO	LUBRICANTE PRINCIPAL	LUBRICANTE ALTERNATIVO	CAPACIDAD
Haas - Cola neumática rotativa (Todos)	Grasa Moly Mobil CM-P	Grasa LubriMatic Moly Extreme Pressure	1 carrera completa cada

TORRETAS DE TORNO

COMPONENTE	LUBRICANTE PRINCIPAL	LUBRICANTE ALTERNATIVO	CAPACIDAD
Caja de engranajes de torreta ST-10/15	Mobil DTE 24	Mobil SHC 525	128 oz
Caja de engranajes de torreta ST-20/45	Mobil SHC 007	Mobil 1 , grasa sintética (doble capacidad)	14 oz
Engranaje De Dentado Frontal ST	Grasa Moly Mobil CM-P	Grasa LubriMatic Moly Extreme Pressure	Capa
Pistón de torreta ST	Grasa Moly Mobil CM-P	Grasa LubriMatic Moly Extreme Pressure	Capa
Engranaje De Dentado Frontal SL	Red-I, Mobil XHP-222	Mobil 1 , Grasa sintética	Capa
Caja de engranajes de la torreta SL	Mobil DTE 24	Mobil SHC 525	128 oz
Junta tórica de la cubierta del sello de pistón	Mobil SHC 007	Mobil 1 , grasa sintética	Capa

Torno - Herramientas motorizadas

TIPO	LUBRICANTE PRINCIPAL	LUBRICANTE ALTERNATIVO	CAPACIDAD
Herramientas motorizadas (3K)	Mobil SHC 627	Mobil 1 , 15W-50	5.9 oz (0.17 L)
Herramientas motorizadas (6K)	Mobil SHC 625	Mobil 1 , 5W-20	5.9 oz (0.17 L)

Torno - Contrapuntos

CONTRAPUNTO	LUBRICANTE PRINCIPAL	LUBRICANTE ALTERNATIVO	CAPACIDAD
Contrapunto de Haas (todos)	Mobil SHC 460	Mobil 1 , grasa sintética	1 carrera completa cada (6) meses

Nota: Para el ST-40/40L, no aplique manualmente la grasa a los camiones de cola. La máquina aplica la grasa automáticamente.

Grasa Mobil alternativa - Propiedades Especiales

GRASA	DESCRIPCIÓN	GRADO DEL INSTITUTO NACIONAL DE GRASA LUBRICANTE (NLGI)	GRADO DE VISCOSIDAD ISO
Mobil 1 , grasa sintética	Esta grasa tiene estas propiedades: • Proporciona muy buena protección contra la corrosión. • Tiene muy buen rendimiento para fuerza y presión muy elevadas. • Proporciona una buena protección contra la contaminación del agua. • Proporciona protección en una amplia gama de temperaturas.	00	460
Grasa de presión extrema LubriMatic Moly	Esta grasa tiene estas propiedades: • Contiene litio y molybdenum disulfide. Esto permite que los componentes se muevan sin problemas entre otros componentes. • Proporciona una buena protección a cojinetes y engranajes. Tiene un buen rendimiento con fuerza y presión muy elevadas.	1.5	460

Grasa especial

NOMBRE DE LA GRASA	DESCRIPCIÓN	
Grasa Mobil XHP 222	Esto ayuda a que las cubiertas se muevan más fácilmente a través de la fundición.	95
Grasa eléctrica	Esto protege los conectores eléctricos del refrigerante.	95

Sistemas hidráulicos

COMPONENTE	LUBRICANTE PRINCIPAL	LUBRICANTE ALTERNATIVO	CAPACIDAD
EC-1600 Freno de 4º eje	Mobil DTE 24	Líquido hidráulico resistente a la espuma, antidesgaste y de Grado ISO 32	117 oz (3,46 L)
Freno de divisor EC-1600	Mobil DTE 24	Líquido hidráulico resistente a la espuma, antidesgaste y de Grado ISO 32	70 oz (2,1 L)
HPU: Torno ST-30 y más pequeño	Mobil DTE 24	Líquido hidráulico resistente a la espuma, antidesgaste y de Grado ISO 32	8 gal (30 L)
HPU: Torno ST-30BB y superior	Mobil DTE 24	Líquido hidráulico resistente a la espuma, antidesgaste y de Grado ISO 32	10 gal (38 L)
Freno HRT110	Mobil DTE 24	Líquido hidráulico resistente a la espuma, antidesgaste y de Grado ISO 32	7,6 oz (0,22 L)
Freno HRT450	Mobil DTE 24	Líquido hidráulico resistente a la espuma, antidesgaste y de Grado ISO 32	17 oz (0,50 L)
Freno HRT600	Mobil DTE 24	Líquido hidráulico resistente a la espuma, antidesgaste y de Grado ISO 32	17 oz (0,50 L)
UMC: freno giratorio de ejes B y C	Mobil DTE24	Líquido hidráulico resistente a la espuma, antidesgaste y de Grado ISO 32	17 oz (0,50 L)
Contrapeso 40 CF (Altura = 23,0" / 584 mm)	Mobil DTE 24	Líquido hidráulico resistente a la espuma, antidesgaste y de Grado ISO 32	64 oz (1,9 L) (Recorridos de bomba necesarios = 93)
Contrapeso 80 CF (Altura = 36,0" / 914 mm)	Mobil DTE 24	Líquido hidráulico resistente a la espuma, antidesgaste y de Grado ISO 32	96 oz (2,8 L) (Recorridos de bomba necesarios = 140)

Anexo II ficha de mantenimiento

Permite un orden para realizar el mantenimiento



No. reporte de servicio _____

REPORTE DE SERVICIO

Ingeniero/Técnico en servicio: _____

Operador en turno: _____

Fecha: _____ Hora de inicio: _____ Hora de término: _____

Nombre del equipo: _____

Tipo de Mantenimiento	
Preventivo	☐
Correctivo	☐
Predictivo	☐

Descripción de la falla / motivo de revisión: _____

Diagnóstico/Descripción de actividades: _____

Cantidad	No. aporte	Descripción de las refacciones	Instalada	Por instalar	Por Cotizar

Estatus	Servicio concluido	Servicio por concluir	En observación

Firma Ingeniero/ Técnico

Firma Encargado del área

Firma supervisor

Anexo III Maquinas utilizadas en la empresa



MAQUINA CNC ROUTER 4 CABESALES

Esta máquina cuenta con 4 cabezales, pero 3 funcionales las cuales permiten el trabajo de cortar en ejes X, Z madera o acrílico de alto calibre con grandes velocidades y profundidad con una mesa que se mueve en los ejes Y, con un panel de control con códigos G para su función y succionador de aire para que no se mueva el material.



MAQUINA PRO –AM

Esta máquina es una cortadora de cierra que cuenta con un control desde un software en computadora, cuenta con un sujetador de materia, un estabilizador de material, una barra corrediza, una prensa que no permite que el material se desacomode a la hora de pasar la cierra y subsionador de aire



Cortadora CNC laser 1

Esta máquina permite el cortar grabar superficies de calibres bajos sea acrílico o madera mediante un láser cuenta con un pequeño panel de control y un software de computadora que permite el ingresar lo deseado a cortar.



Cortadora laser 2 (X1309)

Esta máquina CNC permite grabar cortar superficies más chicas con mayor precisión ya sea madera y acrílico cuenta con un pequeño panel de control y así mismo con un software que permite mandar trabajos diseños u objetos que se desean grabar o cortar

Anexo IV Mantenimiento preventivo

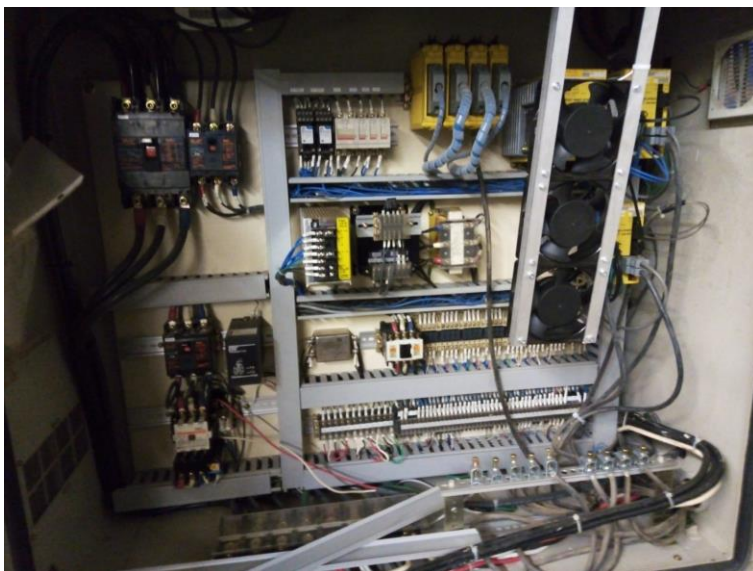
MAQUINA CNC ROUTER 4 CABESALES



Se realiza mediante la limpieza total de la maquina quitando polvo tanto en los cabezales en sus pistones en los extractores de polvo y residuos, comprobando que estos hagan bien su trabajo así mismo se corrobora que los cables no estén desgastados y que la oruga cuente con buena flexibilidad al momento de realizar su trabajo para que esta no se atore a la hora de su recorrido.

En el panel de control se hace limpieza total del polvo verificar que los componentes no se encuentren dañados que no cuenten con corrosión y ver su funcionamiento normal, con probar los contactores no generen ninguna avería o corto así mismo trabajen con normalidad.

Que los ventiladores trabajen con normalidad



que estos estén siempre trabajando y enfriando los componentes más expuestos a calentarse.

Verificar el panel táctil no tenga fallas al detectar las acciones a realizar, así como los botones del panel numérico que estén en su funcionalidad máxima sin problemas.

MAQUINA PRO –AM



Limpieza general del polvo en el CPU de la computadora y sus componentes revisando que los componentes estén en buen estado que las conexiones no cuenten con averías tanto el D.D (Disco duro) y las memorias RAM (random-access-memory) que las conexiones buses estén en buen estado.

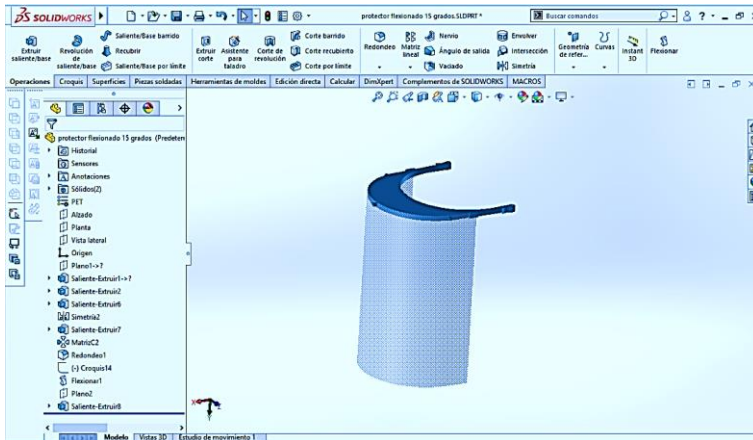


la limpieza general de la maquina nos permite así también engrasar los componentes que permiten el deslizamiento del carrito que mueve el material en el panel de control la limpieza de polvo para corroborar el estado de los cables y ñas conexiones que no cuenten con fisuras o grietas en los cables para evitar cualquier cortocircuito.

Anexo V trabajos y diseños realizados

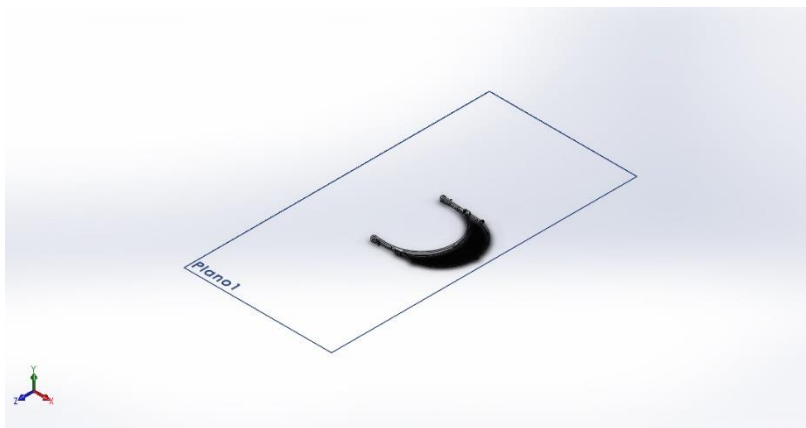
Diseño de protector facial

Careta facial propuesta para fabricación

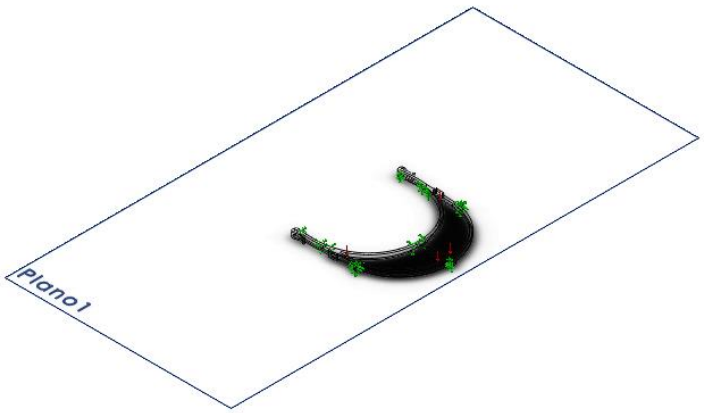
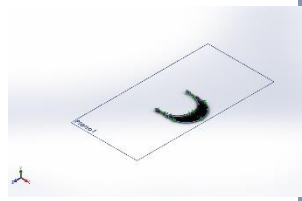


Estudio de caso

Permite observar el rendimiento del material



Información de modelo

  Nombre del modelo: protector-flexionado-15-grados Configuración actual: Predeterminado			
Sólidos			
Nombre de documento y referencia	Tratado como	Propiedades volumétricas	Ruta al documento/Fecha de modificación
Flexionar1 	Sólido	Masa:0.03853 44 kg Volumen:2.71 351e-05 m^3 Densidad:1,42 0.1 kg/m^3 Peso:0.377638 N	C:\Users\xxxxcracktherockxxx\Desktop\5912\Residencia\angel\protector-flexionado-15-grados.sldprt

Propiedades de estudio

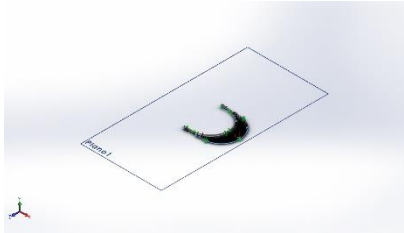
Nombre de estudio	Análisis estático 2
Tipo de análisis	Análisis estático
Tipo de malla	Malla sólida
Efecto térmico:	Activar
Opción térmica	Incluir cargas térmicas
Temperatura a tensión cero	298 Kelvin
Incluir los efectos de la presión de fluidos desde SOLIDWORKS Flow Simulation	Desactivar
Tipo de solver	FFEPlus
Efecto de rigidización por tensión (Inplane):	Desactivar

Muelle blando:	Desactivar
Desahogo inercial:	Desactivar
Opciones de unión rígida incompatibles	Automático
Gran desplazamiento	Desactivar
Calcular fuerzas de cuerpo libre	Activar
Fricción	Desactivar
Utilizar método adaptativo:	Desactivar
Carpeta de resultados	Documento de SOLIDWORKS C:\Users\xxxxcracktherockxxx\Desktop\5912\Residencia\angel\protector-flexionado-15-grados.sldprt

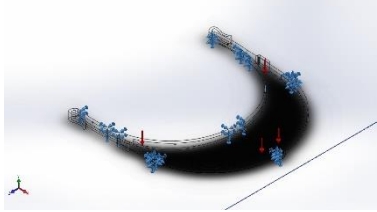
Unidades

Sistema de unidades:	Métrico (MKS)
Longitud/Desplazamiento	mm
Temperatura	Kelvin
Velocidad angular	Rad/seg
Presión/Tensión	N/m ²

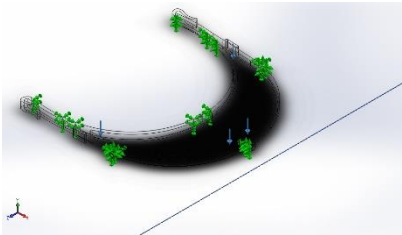
Propiedades de material

Referencia de modelo	Propiedades	C
	Nombre: PET Tipo de modelo: Isotrópico elástico lineal Criterio de error predeterminado: Desconocido Límite de tracción: 5.73e+07 N/m² Límite de compresión: 9.29e+07 N/m² Módulo elástico: 2.96e+09 N/m² Coeficiente de Poisson: 0.37 Densidad: 1,420 kg/m³	Sólido 1(Flexionado)
Datos de curva:N/A		

Cargas y sujeciones

Nombre de sujeción	Imagen de sujeción	Detalles de sujeción
Fijo-1		Entidades: 7 cara(s) Tipo: Geometría fija

Fuerzas resultantes			
Componentes	X	Y	Z
Fuerza de reacción(N)	7.59901e-08	0.004432	-6.3008e-08
Momento de reacción(N.m)	0	0	0

Nombre de carga	Cargar imagen	Detalles de carga
Presión-1		Entidades: 2 cara(s) Tipo: Normal a cara seleccionada Valor: 0.000145038 Unidades: psi Ángulo de fase: 0 Unidades: deg

Información de malla

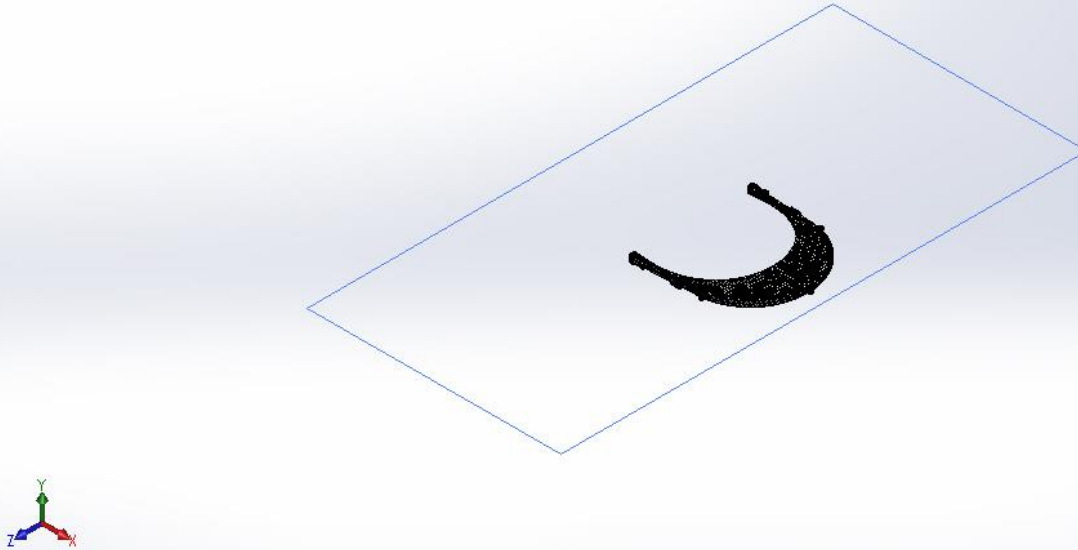
Tipo de malla	Malla sólida
Mallador utilizado:	Malla estándar
Transición automática:	Desactivar
Incluir bucles automáticos de malla:	Desactivar
Puntos jacobianos	4 Puntos
Tamaño de elementos	3.00664 mm
Tolerancia	0.150332 mm
Trazado de calidad de malla	Elementos cuadráticos de alto orden

Información de malla - Detalles

Número total de nodos	17199
Número total de elementos	8837
Cociente máximo de aspecto	22.345
% de elementos cuyo cociente de aspecto es < 3	94.7
% de elementos cuyo cociente de aspecto es > 10	0.181
% de elementos distorsionados (Jacobiana)	0
Tiempo para completar la malla (hh:mm:ss):	00:00:22

Nombre de computadora:

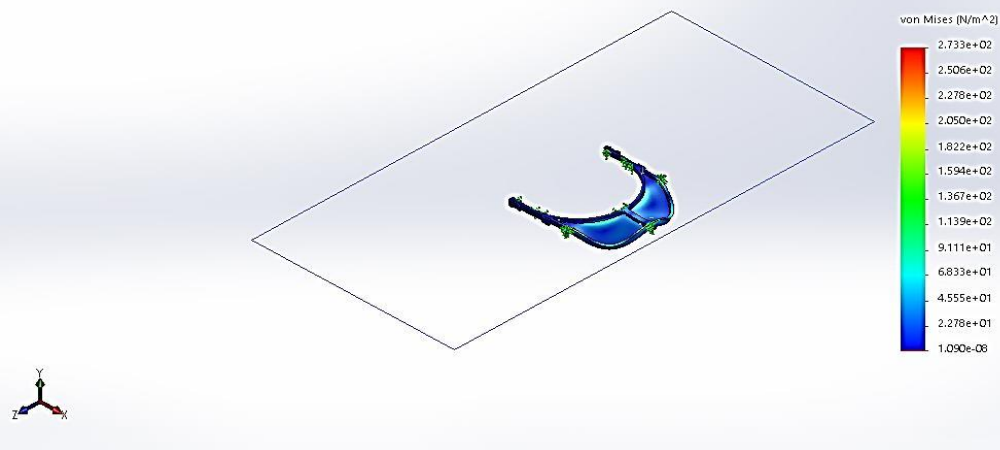
Nombre del modelo: protector-flexionado-15-grados
Nombre de estudio: Análisis estático 2(-Predeterminado-)
Tipo de malla: Malla sólida



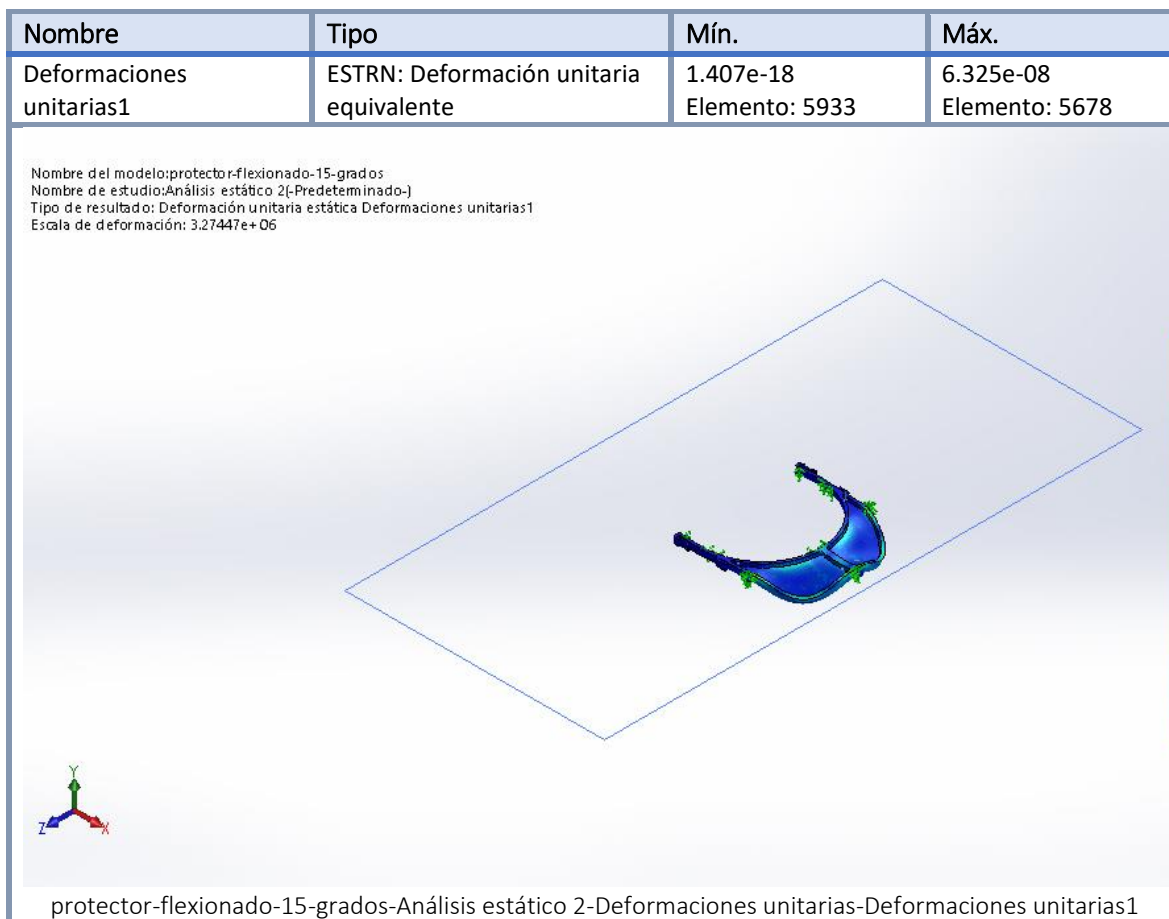
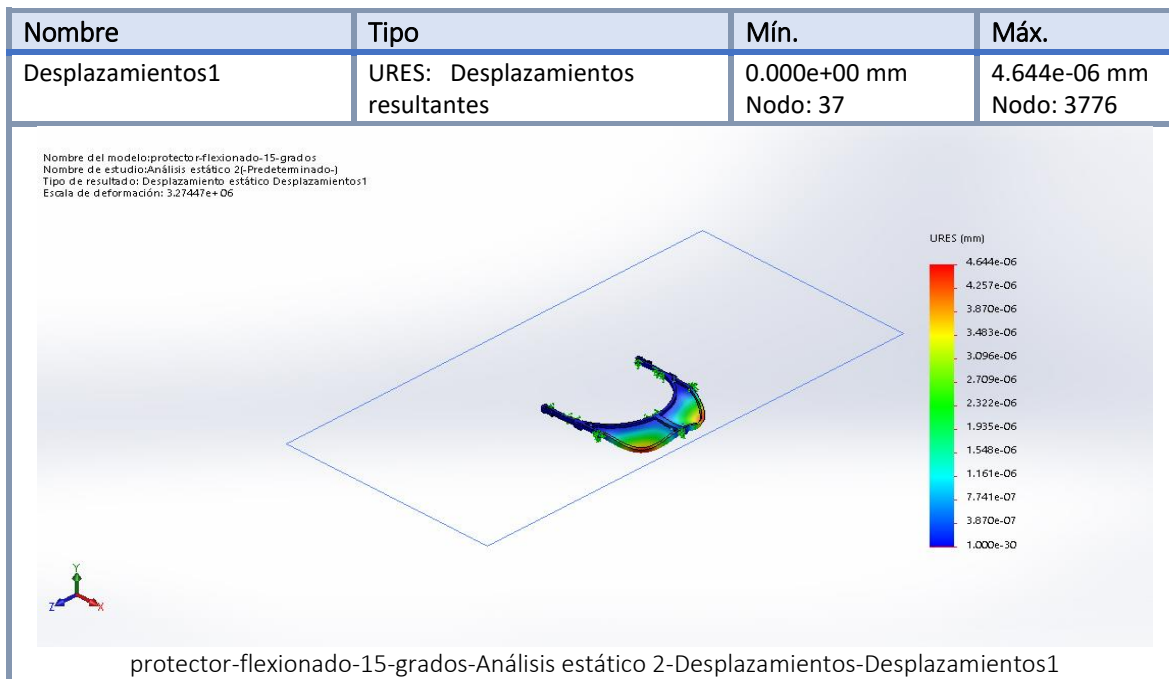
Resultados del estudio

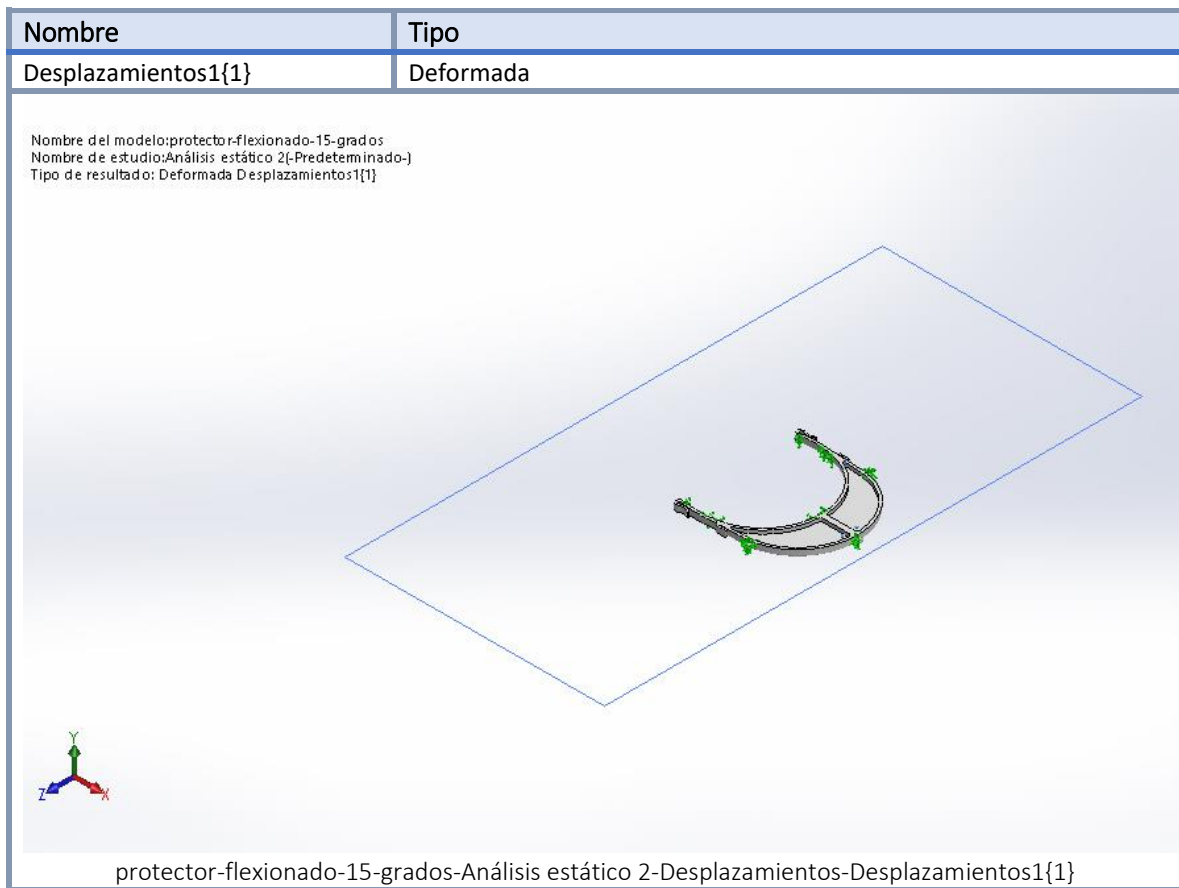
Nombre	Tipo	Mín.	Máx.
Tensiones1	VON: Tensión de von Mises	1.090e-08 N/m ² Nodo: 15960	2.733e+02 N/m ² Nodo: 16964

Nombre del modelo: protector-flexionado-15-grados
Nombre de estudio: Análisis estático 2(-Predeterminado-)
Tipo de resultado: Análisis estático: tensión nodal Tensiones1
Escala de deformación: 3.27447e+06



protector-flexionado-15-grados-Análisis estático 2-Tensiones-Tensiones1





Fuerzas resultantes

Fuerzas de reacción

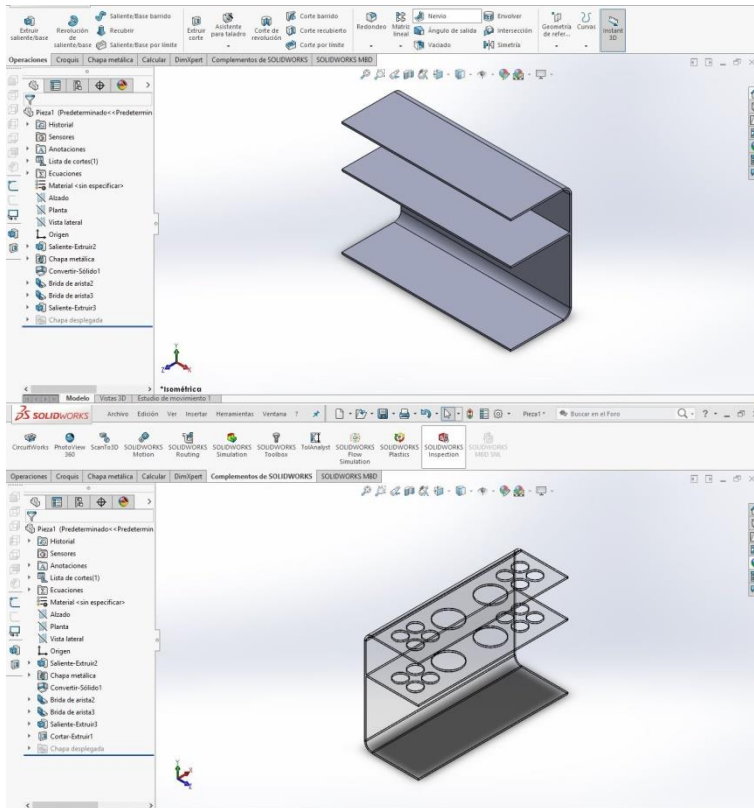
Conjunto de selecciones	Unidades	Sum X	Sum Y	Sum Z	Resultante
Todo el modelo	N	7.59901e-08	0.004432	-6.3008e-08	0.004432

Momentos de reacción

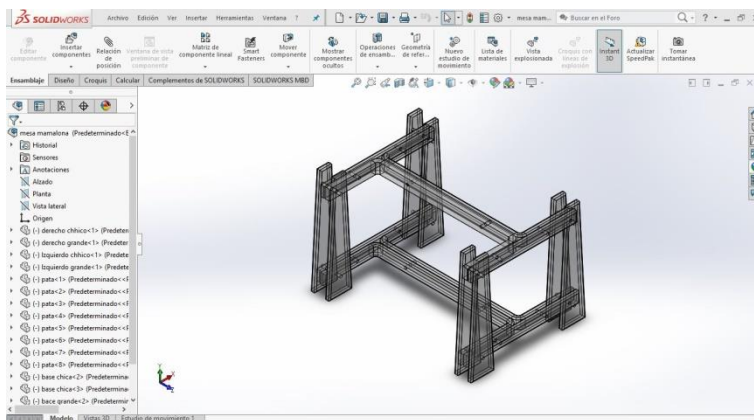
Conjunto de selecciones	Unidades	Sum X	Sum Y	Sum Z	Resultante
Todo el modelo	N.m	0	0	0	0

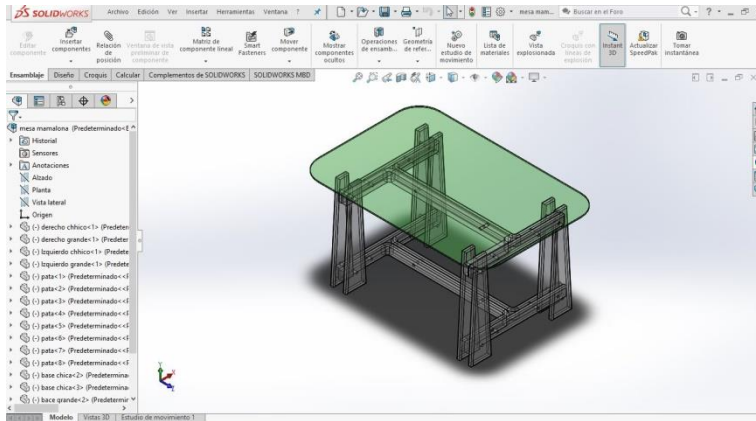
Propuestas de diseños para muebles

Porta cepillo de dientes

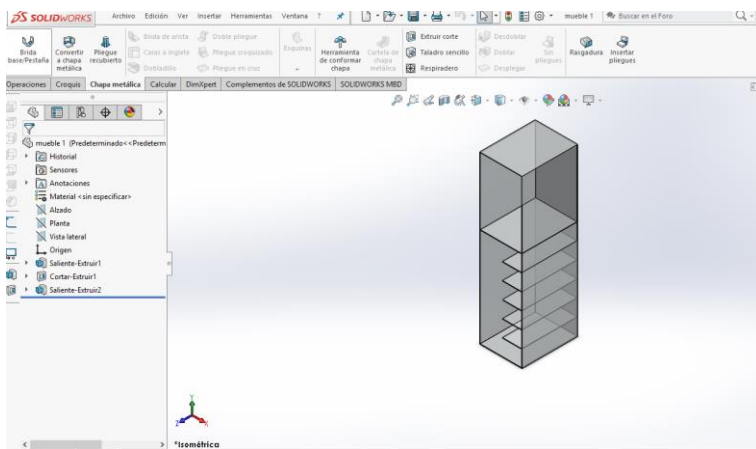


Mesa de centro

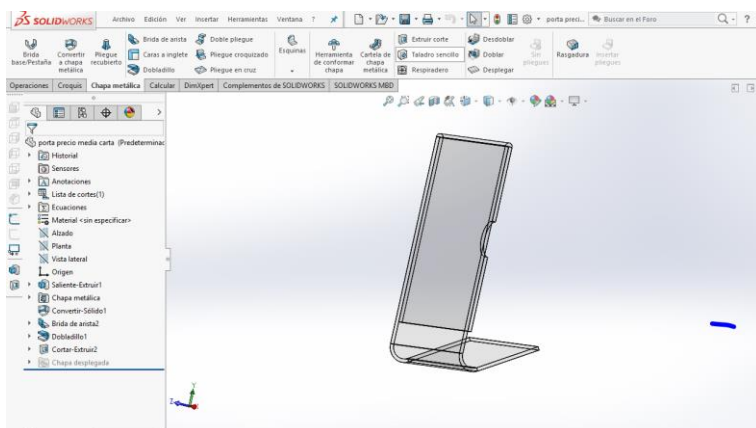




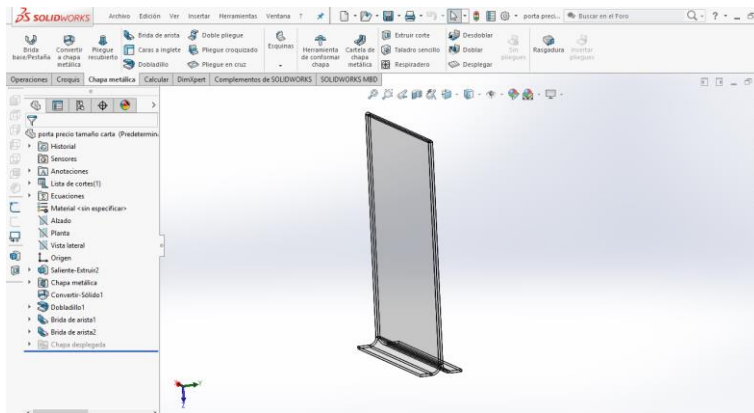
Pequeño organizador



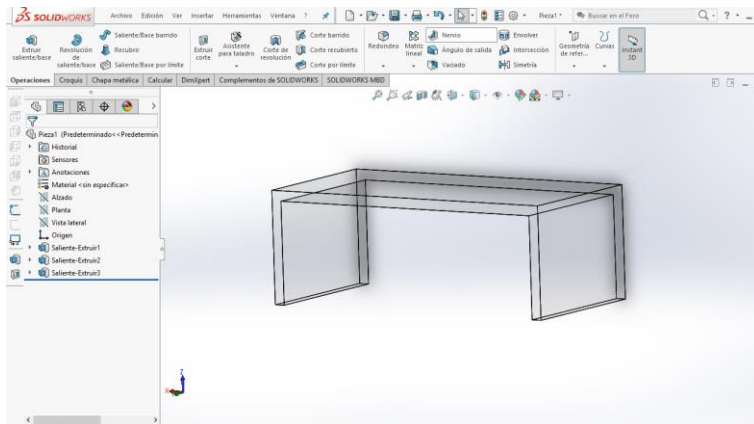
Porta precio



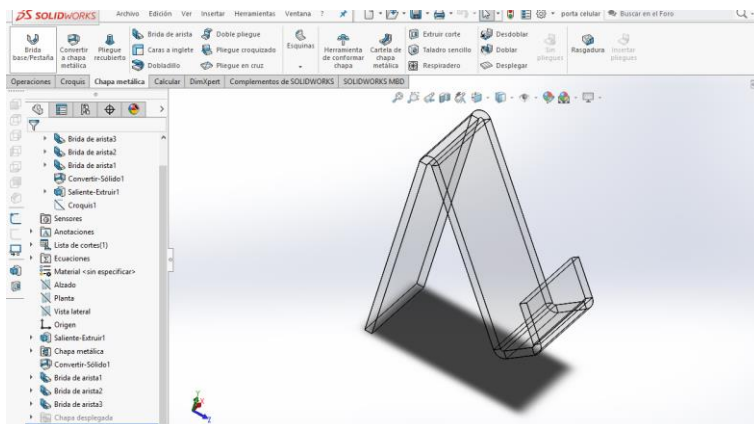
Porta precio tamaño Carta



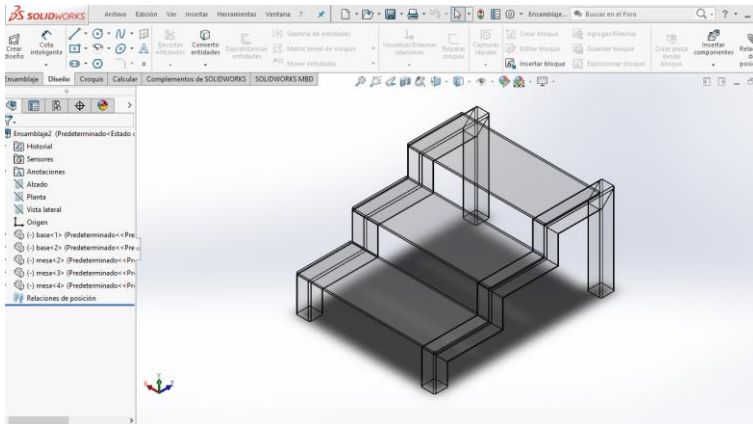
Grapa



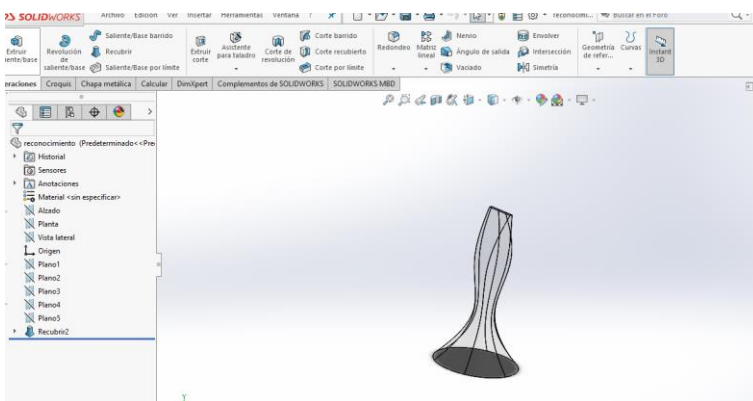
Porta celular



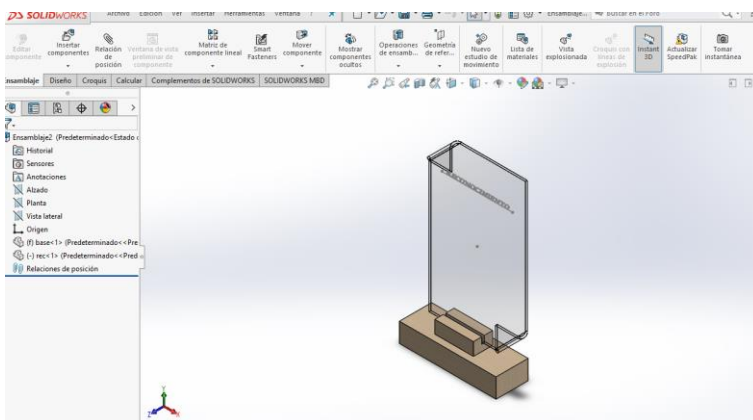
Escalera porta Tablet



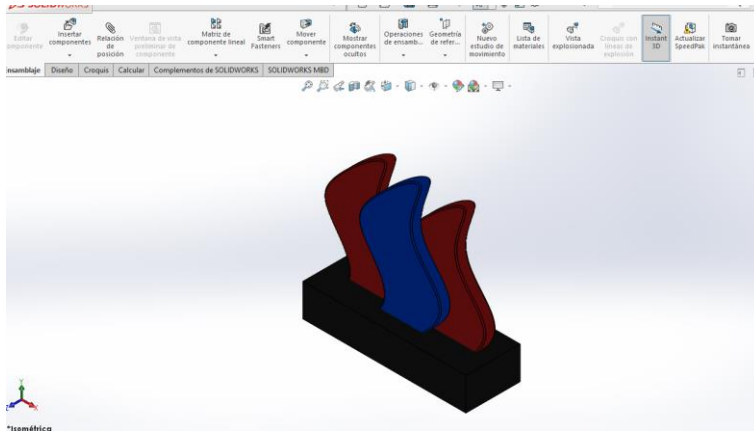
Reconocimiento 1



Reconocimiento 2



Reconocimiento 3



Anexo VI Carta constancia laboral



Naucalpan Edo. MEX. 28 DE FEBRERO

ASUNTO: CARTA DE CONSTANCIA LABORAL

MTR. IRVING MENDOZA PAZ
ASESOR DE TITULACION
TECNOLÓGICO DE ESTUDIOS SUPERIORES DE COACALCO
PRESENTE:

Reciba un cordial y respetuoso saludo, por medio de la presente le hago constar que el C. **AGUILERA VALENCIA ANGEL DONATO**, quien labora en la empresa DIMENSION ESPACIO S.A DE C.V durante un periodo de un año a partir de enero 2022 a la fecha actualmente, desempeñado el puesto de operador Multifuncional, encargado de manipular maquinas CNC aplicando sus conocimientos adquiridos en su carrera como mecatrónico, ayudando en los resultados del departamento.

Dentro de las principales actividades que desarrolló en ese tiempo se encuentran:

- Operador CNC ROUTER.
- Operador CNC CORTADORA CIERRA.
- Operador CNC CORTADOR LASER.
- Interpretación de planos.
- Elaboración de reportes de servicio.
- Mantenimiento preventivo y correctivo.

Sin otro particular me despido agradecido antemano la atención que sirva dar al presente.

ATENTAMENTE



CONT. MIGUEL ANGEL SOTO GARCIA

DESDE 1985
DIMENSION ESPACIO S.A. de C.V.
Av. Morelos 80, Parque Industrial Naucalpan
C.P. 53489 Naucalpan de Juárez, México.

tel.: (52) 55 5312 0333
www.dimensionespacio.com.mx
www.desashop.mx
info@dimensionespacio.com.mx



distribuidor exclusivo
para México
www.epiloglaser.mx

ANEXO VII Carta de autorización de empresa



Naucalpan Edo. MEX. 28 DE FEBRERO

ASUNTO: CARTA DE AUTORIZACION

MTRO. IRVING MENDOZA PAZ
ASESOR DE TITULACION
TECNOLOGICO DE ESTUDIOS SUPERIORES DE COACALCO
PRESENTE:

Reciba un cordial y respetuoso saludo, por medio de la presente le hago constar que el **C. AGUILERA VALENCIA ANGEL DONATO**, quien labora en la organización durante un periodo de un año a partir de enero 2022 a la fecha actualmente en el proyecto de **MANTENIMIENTO, PROGRAMACION EN CNC Y DISEÑO**, así como la **Modificación e implementación de estrategias de mantenimiento**.

Se autoriza al **C. AGUILERA VALENCIA ANGEL DONATO** a presentar información del proyecto, ingeniería a detalle de desarrollo del mismo para fines escolares correspondientes con su titulación.

Sin otro particular me despido agradecido antemano la atención que sirva dar al presente.

ATENTAMENTE


CONT. MIGUEL ANGEL SOTO GARCIA



DESDE 1985
DIMENSION ESPACIO S.A. de C.V.
Av. Morelos 80, Parque Industrial Naucalpan
C.P. 53489 Naucalpan de Juárez, México.
tel.: (52) 55 5312 0333
www.dimensionespacio.com.mx
www.desashop.mx
info@dimensionespacio.com.mx



distribuidor exclusivo
para México
www.epiloglaser.mx