

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN

IMPORTANCIA DEL CONTROL AUTOMATICO
APLICADO AL SISTEMA DE ILUMINACION QUE
UTILIZA ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA

TRABAJO PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA
P R E S E N T A
OMAR CHAVEZ QUINTERO

ASESOR
DR. VICTOR HUGO HERNANDEZ GOMEZ

CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. MEX. 2006



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE

INTRODUCCION

INFORME DE DESEMPEÑO PROFESIONAL

INTRODUCCIÓN.

Desde los primeros tiempos en la humanidad, el hombre ha fabricado herramientas, en el fondo la idea de las herramientas, es conseguir realizar una tarea de manera más fácil, eficaz y por que no, que se realice con el menor trabajo por parte del ser humano. El construir esas herramientas es una de las funciones principales que he venido desarrollando, en particular se trata de construir dispositivos automáticos basados en la programación lógica programable, cuya finalidad es garantizar el funcionamiento de todos y cada uno de los sistemas de iluminación y generadores fotovoltaicos, así como aplicarlos en el desarrollo de nuevos prototipos para establecer los valores patrón de funcionalidad o verificar los resultados y compararlos contra los parámetros de diseño.

El informe que a continuación se presenta, habla de un tema de mucha importancia para nosotros mismos y en especial para toda empresa, y se incluyen comentarios personales acerca de mis actividades en la empresa donde laboro, mencionando lo más importante y sobresaliente de ellas.

Lightcom Energy Technologies, fundada en Octubre del 2003, es una empresa mexicana, orientada a la investigación, desarrollo, integración y comercialización de sistemas inteligentes de iluminación de estado sólido, sustentados en la más avanzada tecnología de generación eléctrica renovable, control y optimización de consumo de energía. Es en esta empresa donde desde mis primeros inicios he tenido la oportunidad de aplicar muchos conceptos que sirven para desarrollar los dispositivos automáticos de prueba, aplicando en gran medida los conceptos básicos y utilización del controlador lógico programable, todo lo anterior relacionado directamente con el tema de automatización.

Automatizar es conseguir que un dispositivo funcione de manera automática, con la mínima intervención humana, el control automático como tal se ha venido desarrollando desde el inicio de la historia.

El control automático en nuestros tiempos desempeña un papel muy importante en el avance de la ingeniería. En la actualidad para toda empresa, y en especial para mi empresa, el control automático aplicado a diseño de dispositivo de pruebas de sistemas de iluminación con energía solar fotovoltaica, se ha convertido en una parte clave que tiene como responsabilidad garantizar el funcionamiento de dichos sistemas.

La automatización en sus diferentes acepciones o alcances se implementan cada día más en cualquier diseño de nuestros dispositivos de prueba, desde un control simple con mínimas instrucciones el programa del controlador, hasta el diseño de un dispositivo automático que involucra muchas funciones especiales de programación, el cual debe cumplir con las tareas más complicadas y que requieren de una precisión muy exacta.

El tema de automatización nos dará una visión muchísimo más amplia de lo que puede ayudar esto a una empresa, ya que se va a dar en la misma el desarrollo de dispositivos de control automático que nos permitirán reducir la mano de obra, simplificar el trabajo, mayor eficiencia y la seguridad de que los productos fabricados cumplan con los requerimientos para ser producto de alta calidad y sobre todo tener la seguridad de que los procedimientos aplicados en el desarrollo del sistema son los correctos.

Lo anterior indica que se va a dar un proceso más rápido y eficiente para poder obtener los mejores resultados durante las pruebas de funcionamiento y puesta en marcha de los prototipos de iluminación.

En buena medida siempre se busca desarrollar dispositivos automáticos completos que nos ayuden a determinar de una manera muy rápida todos los parámetros necesarios para determinar si un sistema se encuentra dentro de los rangos aceptables de funcionamiento y entre más eficientes son los dispositivos diseñados para éste fin, mejores resultados obtenemos y con ello un aumento de productividad y un considerable ahorro de tiempo en la determinación de operación de cada sistema.

Como se dijo anteriormente al darse una mayor eficiencia en el desarrollo de pruebas a sistemas de iluminación y sistemas de generación de energía eléctrica a partir de energía solar fotovoltaica, obtenemos resultados más precisos y con ello una confiabilidad que muestra día con día ventajas para avanzar rápidamente en el desarrollo de nuevos prototipos o mejor aun para dar un correcto seguimiento a las primeras pruebas que se realizan en trabajos de investigación y puesta en marcha de sistemas de iluminación.

Todo esto ayuda a la empresa a que aumente su competitividad en un porcentaje considerable con respecto a toda su competencia, y si no lo hace se corre un gran riesgo de quedarse rezagada.

En este trabajo profesional se habla de la gran importancia que tiene la aplicación de dispositivos de prueba automáticos que nos permitan monitorear todos los parámetros de control necesarios para verificar el funcionamiento y eficiencia de nuestros sistemas de iluminación.

Es muy importante mencionar que el tratar sobre temas de iluminación que utilizan como fuente de generación de energía a sistemas solares fotovoltaicos, implica desarrollar diferentes tipos de pruebas para conocer la eficiencia de nuestro sistema.

Para realizar un estudio profundo sobre la eficiencia de nuestros sistemas de iluminación, es necesario determinar muchísimos parámetros de control para conocer con exactitud el comportamiento de cada una de las etapas que conforman al sistema.

La construcción de dispositivos automáticos de prueba de nuestros sistemas de iluminación también hace posible la detección de numerosas fallas, las cuales son muy difíciles de captar con sistemas manuales tradicionales.

El área de electrónica manual y automatizada de la empresa es encargada entre muchas otras cosas de desarrollar numerosos dispositivos automáticos de prueba que permitan obtener los parámetros de control necesarios para evaluar el comportamiento de cada etapa individual, así como en su conjunto de nuestros sistemas de iluminación, es precisamente esta área en donde siempre he desarrollado todos mis conocimientos y una de las áreas que tiene mayor responsabilidad, así como un área muy completa en la cual día tras día se tienen que cumplir con nuevos objetivos.

En general en este presente trabajo presento un lista de actividades que he desarrollado en la empresa, colocando cada una de ellas por orden de antigüedad correspondiente, quedando en el punto final, el último puesto que se me asignó y por lo cual me enfoco más al desarrollo de este trabajo, marcando la gran importancia que tiene este puesto, así como de una descripción muy general de mis actividades, poniendo más atención en la importancia del puesto, lo anterior debido a los contratos de confidencialidad que tengo firmados con la empresa Lightcom Energy Technologies .

INFORME DE DESEMPEÑO PROFESIONAL.

Desde el inicio de mis labores en la empresa Lightcom Energy Technologies, he participado en numerosas actividades relacionadas con mis estudios de la carrera de Ingeniero Mecánico Electricista, en esta empresa he aplicado gran parte de mis conocimientos adquiridos durante mi formación profesional, así como también los conocimientos obtenidos durante mi participación de servicio social realizado en el sistema de transporte colectivo metro.

A continuación presento una lista de actividades, las cuales se me fueron asignado a través del tiempo y conforme observaron mi desempeño me asignaron nuevas responsabilidades , es importante marcar ahora que el último punto corresponde al puesto que actualmente estoy desempeñando en mi empresa y de acuerdo a este, he puesto mucho interés en mostrar la importancia que tiene, también una descripción muy general de mis actividades, lo anterior debido a los contratos de confidencialidad con la empresa Lightcom Energy Technologies.

1.-Participación en el ensamblado de componentes electrónicos de todos y cada uno de los distintos módulos electrónicos que conforman nuestros sistemas, así como la supervisión de los trabajos realizados en el área de electrónica manual.

Fue de gran importancia para mi desarrollo, la participación por parte mía en el ensamblado de componentes electrónicos a cada módulo que conforma a nuestros sistemas de iluminación, en realidad es una parte muy representativa y muy interesante por que gracias a estas actividades llegué a conocer las características principales de cada módulo electrónico que conforman a

nuestros sistemas, mi participación fue directamente en el área de electrónica manual, el objetivo en esta parte de mi desempeño es muy claro, el cual consiste en construir cada módulo electrónico y realizar la prueba correspondiente de funcionamiento para garantizar el producto.

Durante esta etapa logré familiarizarme con cada una de las partes de nuestros sistemas de iluminación en cuanto a su forma de construcción, operación, comprobación y puesta en marcha, fue para mi una actividad muy importante ya que ahora en la actualidad es para mi la base más fuerte para poder asignar tareas al personal de manera que ellos cumplan con las especificaciones requeridas, además de asegurar la calidad en cada producto y fue la oportunidad para desarrollar mis conocimientos adquiridos durante mi proceso de servicio social.

A través de poco tiempo logré en forma muy rápida adaptar cada proceso de ensamble ya manejado en ese entonces a un nuevo proceso el cual me permitía tener mejores resultados en los que destacan, el ahorro de tiempo para construcción de los módulos electrónicos, con ellos un aumento de producción además de tener más calidad en los trabajos realizados.

Una vez obtenidos esos resultados me asignaron personal a mi cargo donde aplique muchos conceptos de liderazgo y me asignaron formalmente la responsabilidad de manejar las actividades del área de electrónica manual donde mis objetivos principales fueron:

Recibir y firmar la orden de trabajo extendida por el departamento de producción.

Asignar las tareas al personal del departamento de electrónica manual.

Supervisar los trabajos realizados en el área antes y después de ser sometidos al proceso de pruebas el cual también es responsabilidad del área de electrónica manual.

Dirigir con mucho cuidado el proceso de prueba para cada módulo electrónico construido.

Garantizar el funcionamiento óptimo, tanto de cada módulo electrónico ensamblado, como de cada proceso empleado para la construcción de estos.

Mejorar y adaptar siempre cada proceso de ensamble para lograr obtener los mejores resultados entre los que siempre se buscaron obtener más producción y mejor calidad en cada producto.

Mantener siempre el equipo de trabajo como un equipo de trabajo y no como un grupo de trabajo.

Elaborar un plan de trabajo para cada semana, en donde se toman en cuenta aspectos muy importantes como los objetivos de producción a cumplir, ordenar y mantener limpia en todo momento el área de trabajo, mejora continua en procesos e informe de nuevas actividades a realizar.

Participar directamente con el área de producción en reuniones especiales para notificar resultados obtenidos, así como necesidades por parte de mi área y lo más importante es informar que el equipo de trabajo cumplió satisfactoriamente con la orden de trabajo.

Llevar un control de actividades realizadas por mi área.

Documentar cada falla encontrada en los módulos electrónicos, así como su solución y comunicación con cada integrante del equipo de trabajo, el departamento de calidad, producción e ingeniería.

Realizar un programa de mantenimiento para atender a nuestra área dicho programa principalmente se enfoca en el la revisión de nuestros equipos y herramientas que se utilizan en el área, así como también la limpieza general, adaptar el área en lugares ventilados y asegurar el equipo de protección para cada integrante del equipo de trabajo.

Identificar con etiquetas a cada módulo electrónico, teniendo como objetivo principal poder diferenciar las características de funcionamiento de ellos, como son productos conformes y no conformes, productos sometidos a reparación, productos detenidos etc...

2.-Construcción y puesta en marcha de un plan para mejora continua, esto enfocado a los procesos manuales en el ensamble de componentes electrónicos.

La puesta en marcha de este plan se llevó a cabo después de poco tiempo de tener a mi cargo el departamento de electrónica manual en donde el objetivo principal es mejorar continuamente el proceso de ensamble y verificación de cada módulo electrónico.

En el plan se tratan puntos de mucha importancia como son:

-Organización del área de trabajo.

-Control de herramientas necesarias para desarrollar todas y cada una de las funciones.

-Intercambio de ideas para mejora continua, entre los integrantes de mi área.

-Anotaciones de todas las fallas que surgieron en el proceso de pruebas, así como de las alternativas que se tomaron para solucionarlas.

-Información y capacitación cuando lo requiera el personal.

-Atención de las necesidades de cada miembro del equipo de trabajo, relacionadas con ideas para mejorar un proceso.

3.-Construcción y supervisión de paneles solares fotovoltaicos.

La construcción de paneles solares fotovoltaicos fue una gran experiencia dentro de mis actividades en la empresa ya que se tiene directamente la oportunidad de construir cada sistema y someterlo a su prueba posteriormente.

Un sistema fotovoltaico consiste en la integración de varios componentes, cada uno de ellos cumpliendo con funciones específicas, a fin de que este pueda suplir con la demanda de energía eléctrica impuesta por el tipo de carga, usando como combustible la energía solar.

La función y aplicación de los sistemas fotovoltaicos que construimos son la generación de energía eléctrica para nuestros sistemas de iluminación.

Los paneles fotovoltaicos forman entonces el bloque de generación.

Las actividades que realicé en esta etapa fueron básicamente las siguientes:

Recibir la orden de trabajo extendida por el departamento de producción.

Revisar los requerimientos en cuestión de potencia de cada uno de los paneles solares a ensamblar y en base a ellos, asignar al personal a su construcción.

Entre los puntos más importantes de supervisión en la construcción de paneles solares fotovoltaicos puedo marcar los siguientes.

Es importante revisar minuciosamente el estado de las celdas solares a ensamblar.

Garantizar el sellado de cada panel solar, esto es importante ya que con ellos evitamos problemas con agentes meteorológicos (lluvia, granizo, nieve, polvo) etc...

.Verificar al final de su construcción, el funcionamiento de cada panel solar.

Supervisión y puesta en marcha de cada panel solar

-Llevar un control de producción de generadores solares para poder informar las características de cada uno de ellos.

-Documentar los procesos de ensamble de paneles solares, así como de acciones preventivas y correctivas tomadas dentro de la etapa de construcción y prueba.

4.-Organizar el área de ensamble de generadores solares.

En esta etapa de mis actividades se procede a organizar el área de ensamble de generadores solares con el objetivo de preparar y acondicionar de la mejor manera posible el área de ensamble de estos, lo anterior surge por la necesidad de construir generadores solares a gran escala y se pretende con esto, llevar un control de procesos de ensamble y poder supervisar las actividades del personal, desde los primeros procedimientos hasta las partes finales.

Los aspectos más importantes que se tomaron en cuenta para la organización del área son los siguientes.

Número de generadores solares a ensamblar.

Diferentes tipos de procesos que intervienen desde su inicio de construcción hasta la parte de pruebas y puesta en marcha.

Número de personas que integran al equipo de trabajo que realizará la tarea.

Grado de responsabilidad en cada sección del proceso, esto es muy importante puesto que se tiene identificado a cada integrante de grupo en función a la capacidad para realizar ciertas tareas especializadas.

Hacer una línea de producción donde en la parte final obtenemos los generadores debidamente verificados y listos para ser liberados por departamento de calidad, para finalmente llevarlos al área de ensamble general de sistemas.

Se tomaron en cuenta las condiciones del lugar, puesto que en cada sección se toman medidas de seguridad, por ejemplo hablando de lugares perfectamente ventilados.

Se organizó perfectamente el área, considerando los posibles problemas que pudieran surgir en el proceso, problemas como atrasos de actividad en alguna sección la cual depende de la siguiente, comúnmente conocidas como detección de cuellos de botella en un proceso, problemas también como es ausencia o falta de personal, administración en jornada de trabajo y posibilidad para ajustes en cambio de turnos, entre algunos otros aspectos más.

La organización de esta área de trabajo en realidad fue de mucho éxito pues se logró conseguir nuestro objetivo en menos del tiempo planeado, lo anterior me dejó una gran satisfacción de haber contribuido con el diseño de este plan, el cual fue supervisado directamente por el departamento de producción.

5.-Diseño y construcción de dispositivos semiautomáticos para verificación de funcionamiento de los generadores solares fotovoltaicos.

Con el surgimiento de la producción en gran cantidad de paneles solares fotovoltaicos y con ello la construcción de cada generador para cada sistema de iluminación que desarrollamos, surge también la necesidad de diseñar dispositivos que permitan obtener de manera más rápida los resultados de las pruebas realizadas a cada generador solar, estas pruebas en realidad son de mucha importancia y mis funciones principales en esta etapa estuvieron enfocadas precisamente en el diseño de estas herramientas que al final de cuentas nos permitieron garantizar el funcionamiento de cada generador solar, documentar las características y parámetros de control de cada generador y lograr muchos beneficios como son ahorro de tiempo, más confiabilidad y mejora de calidad en el proceso de prueba de los generadores solares.

Lo anterior se obtiene diseñando estos dispositivos semiautomáticos en los cuales, al no depender del todo del operador para realizar las pruebas y que las pruebas se ejecuten en un menor tiempo posible, se logra en general ser más eficientes en el área de pruebas y contribuir en general al aumento de producción con calidad.

Las actividades sobresalientes en esta actividad fueron básicamente las siguientes.

De acuerdo al tipo de generador a probar, se hizo el diseño del dispositivo semiautomático de prueba en el cual para su desarrollo se implementó el uso de control con relés y algunos dispositivos auxiliares como temporizadores, contadores, sensores , indicadores etc....

Una vez obtenido el dispositivo de prueba, se aplica directamente a ejercer su función para lo cual fue diseñado, en este caso resultó de gran ayuda realizar estos dispositivos y funcionaron correctamente.

Se documentaron todos y cada uno de los procedimientos de diseño de estos dispositivos, contemplando su objetivo, lista de materiales, tiempo de construcción, grado de confiabilidad, tiempo estimado de operación, funciones que realiza, costo del dispositivo, características de consumo de energía eléctrica, diagramas de diseño, gráficas, etc...

Actualmente estos dispositivos siguen funcionando y se siguen aplicando para el proceso de prueba de generadores solares, aunque con la necesidad de buscar siempre mayor confiabilidad y reducción de costos en mano de obra y materiales se tiene en esta etapa ya formalmente planeado la aplicación de dispositivos automáticos utilizando los controladores lógico programables.

6.-Participación especial en la construcción de 3 generadores solares, los cuales tuvieron como objetivo formar una pieza clave para obtener uno de los objetivos más grandes en nuestra empresa el cual consistió en ganar el premio nacional SENER/CONAE por desarrollo de proyectos de energía renovables 2005, así como ser seleccionados internacionalmente por la red de emprendedores Endeavor 2005.

Esta fue realmente una participación muy importante dentro de mis mejores actividades en la empresa, pues destacó en gran medida el hecho de realizar 3 generadores solares de distintas capacidades para posteriormente ser presentados en exposiciones importantes donde se consiguieron los objetivos mencionados anteriormente.

Esta actividad fue muy sobresaliente, sobre todo por que estos generadores solares en la actualidad son la presentación muestra de nuestro producto, estos generadores solares construidos por un servidor y con la participación especial de mi colega encargado del área de generadores solares, pasaron a formar una parte clave en nuestro desempeño laboral ya que fue el resultado de mucho

tiempo en prácticas de ensamble, estudios de cada proceso para mejorar la construcción de ellos, así como de una minuciosa selección de material para cumplir con el objetivo.

7.-Participé en el desarrollo de un estudio general acerca de la puesta en marcha de un plan para revisión de funcionalidad de 100 generadores solares los cuales cumplieron ya un año de haber sido instalados en nuestro primer proyecto en el parque David Ben Gurión, lo anterior es una aportación muy importante en mis actividades ya que este proyecto fue calificado por la revista obras, como la obra del año 2004-2005.

El primer proyecto de la empresa que consiste en la iluminación del parque cultural David Ben Gurion en Hidalgo que mide 25 hectáreas, es un objetivo que estamos fuertemente alcanzando, por el momento tenemos un total de 100 generadores solares instalados en este parque, para lo cual es importante el desarrollo de un plan que sirva para revisar el estado en que se encuentran nuestros generadores, después de haber cumplido ya un año desde que si instalaron.

Para ello se pidió mi colaboración la cual consiste en las actividades siguientes:

-Participar directamente con el responsable de generadores solares para definir las escalas de evaluación a nuestros equipos, estas evaluaciones involucran aspectos en cuanto al estado físico del generador y también los aspectos de funcionalidad.

-Proporcionar toda la información obtenida durante el proceso de elaboración, supervisión y prueba de cada uno de los generadores solares en estudio, puesto que son datos de partida desde que se instalaron, de aquí viene

realmente la gran importancia de comparar estos datos con los reales después de ser sometidos a prueba durante un año.

-Desarrolle un dispositivo semiautomático especial para la prueba de nuestros generadores solares, durante esta actividad busque siempre la manera más sencilla de operación por parte del operador.

-Mi participación en intercambio de ideas para el desarrollo de este plan con el Director de Operaciones de Lightcom Energy Technologies, fue muy interesante pues se le informaron los resultados de las escalas de evaluación , así como de la aplicación del dispositivo diseñado para la prueba, resultados que al final permitieron definir la forma en que se va llevar a cabo la revisión de los 100 equipos instalados, el tiempo aproximado que llevará realizar esta tarea y finalmente preparar toda la información importante involucrada para este objetivo, así como de los materiales y accesorios que se utilizarían.

8.-Participación en la elaboración de documentación de los procesos de ensamble de los diferentes tipos de módulos electrónicos, así como de documentación del método de construcción de generadores solares, con la finalidad de contribuir al proceso de certificación de la empresa.

Esta actividad es importante por que en ese entonces la empresa había logrado un objetivo más, pues fue seleccionada por la revista Expansión como una de las 10 empresas más emprendedoras 2005.

Debido a la gran importancia de estos logros se decidió documentar todos los procesos de ensamble de los módulos electrónicos, de manera que en esta parte de mi desempeño trabajé fuertemente con el responsable de aseguramiento de calidad y el con el jefe directo del departamento de producción.

Durante este tiempo que en realidad fue un proceso largo, se obtuvieron las especificaciones de cada uno de los prototipos en desarrollo.

9.-Tomar la responsabilidad de supervisar las actividades realizadas en el área de electrónica manual y automatizada.

Después de algunas evaluaciones en mi desempeño, el director de operaciones de Lightcom Energy Technologies me asignó una gran responsabilidad, en el área de electrónica manual y automatizada en donde mis objetivos a cumplir fueron los siguientes:

-Destacar y cumplir con las distintas órdenes de trabajo extendidas por el departamento de producción.

-Las órdenes de trabajo en el área de electrónica manual y automatizada consisten en primera parte, construir, someter a pruebas y con esto, garantizar todos y cada uno de los módulos electrónicos ensamblados, esto a lo que se refiere a la construcción de ensamblajes por medio de procesos manuales.

-En la parte de la electrónica automatizada fue una parte muy interesante pues se pusieron en marcha 2 robots los cuales trajeron como beneficio realizar los trabajos que el personal difícilmente puede hacer y además en un menor tiempo, lo que trajo como consecuencia organizar perfectamente la parte de electrónica manual y la parte de electrónica automatizada, ya que los procesos automáticos dependen de material construido previamente en procesos manuales.

-Garantizar la veracidad en la información resultante de las pruebas realizadas a los productos finales.

-Anticiparse siempre a los problemas que pudieran surgir durante los procesos de ensamble, dichos problemas causados por ejemplo por la falta de

capacitación a los nuevos integrantes de equipo, falta de información de la mayoría de las fallas ya detectadas anteriormente, desequilibrio en el proceso de ensamble por no organizar las secciones que lo conforman y algunas otras anomalías en el área de electrónica manual y automatizada que tienen directamente como consecuencia no cumplir con la orden de trabajo al debido tiempo o lo que puede ser peor, no cumplir con las especificaciones de calidad.

-Evaluar el desempeño del personal, con el objetivo de asignarles mayor responsabilidad en el momento que cumplan con ciertos requisitos, así como de mantener el equipo de trabajo en un ambiente de labor agradable y sobre todo tener mucha comunicación con cada integrante del equipo.

-En caso de tener serios problemas que impliquen el paro total de la producción, reorganizar rápidamente el área y mejor aún tener un plan para ello, comunicar todo tipo de problemas mayores con el departamento de producción y con el departamento de ingeniería.

-Impulsar la mejora continua en nuestros procesos de ensamble y participar con la generación de ideas que aporten cambios en beneficio del área de electrónica manual y automatizada.

Con esta actividad logré obtener un beneficio muy importante para mi desempeño profesional por que al supervisar el área y sobre todo cuando se trabaja con personal de mayor edad, se aprenden muchas cosas entre las que destacan la obtención de confianza para dirigir un proyecto, la comunicación que para mi es un factor base y de los más importantes para desarrollar cualquier objetivo y sobre todo por que con mi equipo de trabajo logramos obtener muchos beneficios para la empresa y sobre todo para nosotros mismos.

La toma de decisiones en el área es algo de suma importancia pues de estas dependen directamente los resultados que buscamos, sobre todo cuando surgen problemas o hay cambios repentinos en los procesos de ensamble, así

que en esta y en muchas ocasiones llegué a tomar decisiones importantes que finalmente cumplieron con el objetivo marcado e investigue todas y cada una de las fallas presentadas en el área, tanto en procesos de ensamble, como en procesos de prueba y fallas en comunicación con el equipo de trabajo.

En esta área se requiere de un carácter con liderazgo y asumir cada día nuevos retos y cumplir debidamente con la orden de trabajo.

10.-Organización del área de electrónica manual y automatizada.

La organización de esta área fue una labor muy importante, me llevó a participar directamente con del área de producción donde se intercambiaban a diario los comentarios de problemas con las áreas, adelantos, requisiciones y novedades, logros, cambios y toma de dediciones, todo esto siempre en reuniones con los encargados de las demás áreas como son el área de estructuras metálicas, calidad, generadores solares y almacén.

El resultado de las reuniones es de gran importancia ya que forma parte de las decisiones tomadas en el área de ingeniería y desarrollo de investigaciones.

Una vez cumplida cada orden de trabajo se procede a llevar un informe de actividades al departamento de producción, este informe de actividades lo presenté en repetidas ocasiones y lo más sobresaliente es que se hacen reuniones con los responsables de las demás áreas con el objetivo de proporcionar el adelanto general de los objetivos de la empresa, el cual se presenta directamente al departamento de ingeniería y dirección de operaciones.

Este informe de actividades contiene los aspectos más importantes de desempeño en nuestras áreas, se intercambian ideas para mejorar nuestros

procesos y se plantean los principales problemas presentados en cada área, llegando a ser tan benéficos para nosotros, incluso en algunas ocasiones se trataron puntos de intercambio de personal, requerimientos de cursos de capacitación para nosotros y nuestro equipo, etc....

11.- Colaboración con el departamento de investigaciones e ingeniería en las pruebas realizadas a nuevos prototipos.

Estas actividades hoy en día representan muchos beneficios para mi desarrollo profesional, ya que es aquí donde se utilizan todos los conocimientos ya adquiridos en todos los demás puntos anteriores, llevar a cabo las primeras pruebas de los nuevos prototipos y nuevos diseños es una responsabilidad muy grande por que son la guía para decidir si el diseño de un prototipo va a cumplir con las expectativas que esperamos.

Actualmente en la empresa trabajamos muy fuerte en ese sentido, ya que no estamos limitados a la construcción de solo unos cuantos tipos de sistemas de iluminación, sino que siempre se busca innovar, rediseñar, actualizar, transformar, adaptar y aplicar nuevos sistemas, algunos con características especiales pedidas por el cliente, otros con unos cambios en el diseño para adaptar a los lugares de instalación

12.-Diseño, implementación y la importancia de aplicar dispositivos automáticos de prueba a nuestros generadores solares fotovoltaicos y en general al sistema de iluminación.

En este último punto en el cual he marcado mis actividades más recientes en este tiempo de labor, a continuación se da una explicación general del cargo que hasta el momento tengo asignado y la gran importancia que tiene la

propuesta que estoy haciendo con estos dispositivos, por el nivel de responsabilidad y compromiso con la empresa.

La idea principal en esta parte de mis actividades es cambiar todos los procesos de prueba manuales y semiautomáticos por los mejores procesos de prueba automáticos donde voy a utilizar controladores lógico programables.

Para poder saber realmente que nuestros sistemas cumplen con las especificaciones de diseño y que entre en condiciones de garantía y funcionalidad de acuerdo con las funciones que tiene que desempeñar cada uno de ellos, estos equipos son sometidos a numerosas pruebas, estas pruebas se realizan por separado dependiendo de la sección de estudio que se tenga planeado realizar. Estas secciones están por el momento divididas en tres partes que son:

Pruebas a los generadores solares

Pruebas a los diferentes módulos electrónicos que conforman al sistema.

Pruebas de iluminancia de acuerdo al modelo del sistema construido.

El objetivo a cumplir ahora en día en mis actividades es diseñar y construir nuestros propios dispositivos de prueba para los sistemas y nuevos prototipos de iluminación que se desarrollan en la empresa.

Involucrando a realizar las pruebas en todas las secciones que conforman a un sistema de iluminación, desde su parte de generación con paneles fotovoltaicos, prueba de cada módulo electrónico y hasta las partes finales donde se obtienen ya los resultados que consisten en iluminación.

Una contribución de gran importancia desde los inicios de mis labores en la empresa fue diseñar, adaptar, mejorar y aplicar a través del tiempo, los sistemas manuales y semiautomáticos de prueba para nuestros sistemas de

iluminación y generadores solares fotovoltaicos basándome siempre en las necesidades de cada prueba a ejecutar.

El objetivo principal en estas actividades es de cumplir con las pruebas realizadas a cada módulo electrónico ensamblado aplicando dispositivos manuales, semiautomáticos y trabajando fuertemente con el diseño de dispositivos automáticos de prueba los cuales según mis planes estarán entrando en acción a en los próximos meses.

Una vez que los ensamblados electrónicos y paneles solares terminados son sometidos a los procesos de prueba, se procede a su chequeo, pasando primeramente por una minuciosa revisión o inspección visual la cual es muy fácil de llevar a cabo y si se realiza en forma detallada, podrán evitarse fallas prematuras de los módulos, la inspección visual de los mismos dará una rápida evaluación dinámica del sistema.

Inmediatamente después de realizar la inspección visual, el siguiente paso a seguir es realizar las pruebas correspondientes a cada módulo utilizando los dispositivos de prueba manuales y semiautomáticos.

Desde el comienzo de las pruebas se requiere el uso de instrumentos eléctricos de medida que nos permitan conocer los parámetros de control del sistema, o determinar si una conexión está abierta o cerrada., sus lecturas facilitan la evaluación rápida y dinámica del funcionamiento del mismo.

En la actualidad he diseñado dispositivos para realizar las pruebas a los sistemas y estos son de dos tipos.

- 1.-Dispositivos manuales
- 2.-Dispositivos semiautomáticos

1.-Dispositivos manuales: Las pruebas que necesitamos hacer a nuestros sistemas, pueden hacerse de manera manual, el sistema tradicional en que el operador a través de diferentes elementos de control, interruptores, palancas, etc... va introduciendo las órdenes para realizar las diferentes operaciones del dispositivo de pruebas.

Estos dispositivos de prueba fueron en realidad los primeros en construirse para lograr el gran objetivo de verificación de cada sección de nuestro sistema y surgen precisamente de esa necesidad, sus características principales son las siguientes.

-El volumen que ocupa un dispositivo manual regularmente es grande, debido a que se adaptan a ellos muchos instrumentos de medición y componentes auxiliares que ocupan un espacio grande.

El tiempo que tarda el operador en ejecutar una prueba completa es mucho mayor que el tiempo empleado en el control semiautomático y el automático, esto por equipo, lo cual representa una inversión de tiempo considerable.

-El costo de los materiales empleados en la construcción del dispositivo es elevado y siempre debe tenerse en cuenta la posible falla de uno de los componentes durante la ejecución de una prueba para poder reemplazarlo, lo que quiere decir que para cada dispositivo manual se deben tener a la mano los componentes de reemplazo.

-Un dispositivo de prueba manual requiere constantemente de mantenimiento.

-En estos dispositivos regularmente resulta complicado readaptarlos a los cambios que se requieran hacer sobre el mismo dispositivo, puesto que están contruidos de forma que la mayoría de las conexiones son condicionadas unas

con otras y para intervenirlos se tiene que recurrir a desconectar y marcar las terminales para hacer cambios, entre otras maniobras más.

-El operador tiene el control sobre estos dispositivos, de modo que están más sujetos a obtener datos erróneos por que se requieren utilizar por ejemplo elementos que dependen del accionamiento por tiempos, lo cual trae como consecuencia que las muestras no sean del todo confiables.

-Una de las ventajas de los dispositivos manuales es que el costo de reparación de algún elemento individual dañado, que por lo general es mínimo y sobre todo que el personal encargado de realizar las pruebas puede reparar rápidamente alguna avería sin necesidad de recurrir a capacitación muy especializada.

-Los dispositivos de prueba manuales forman la base principal del diseño de los dispositivos semiautomáticos y automáticos, en realidad nosotros en la actualidad tenemos dispositivos de prueba manuales listos para ser insertados en caso de alguna falla de los otros tipos de dispositivos, entonces suelen en un momento dado como una alternativa real de apoyo cuando los sistemas automáticos se someten a alguna posible revisión por detección de una avería en ellos.

2.-Dispositivos de prueba semiautomáticos: En algunos casos he diseñado dispositivos de prueba semiautomáticos, en las cuales partes de las operaciones que realiza el dispositivo son de manera automática y parte de forma manual, suele ser el paso intermedio en la automatización completa de un proceso y la obtención de los datos con las pruebas realizadas manualmente.

Las características principales de dichos sistemas son las siguientes:

Tienen una mayor confiabilidad que los sistemas manuales, ya que en los manuales las acciones dependen directamente del operador y en los semiautomáticos se insertan dispositivos auxiliares de control como son los

relevadores , temporizadores, contadores, circuitos integrados de compuertas lógicas, sensores, indicadores, etc....

-El operador del dispositivo semiautomático interviene durante las pruebas solamente en algunos pasos, es de gran ventaja esto por que se suele tener un error menor en la toma de muestras, lo cual significa que la información obtenida es más veraz en comparación con los dispositivos manuales.

- Tenemos ahora funcionando algunos dispositivos semiautomáticos que han mostrado un gran desempeño en la práctica y realmente han aportando muchas mejoras a diferencia de los dispositivos manuales.

Principio de actividades en el diseño de dispositivos automáticos.

Desde hace ya tiempo atrás se he buscado la manera de sustituir nuestros dispositivos manuales y semiautomáticos de prueba, por dispositivos totalmente automáticos aplicando los controladores lógico programables. Esta para mi es una tarea que quiero cumplir de acuerdo a un plan a mediano plazo y es una tarea que estoy llevando a cabo de manera que pueda emplear las mejores alternativas para mejoramiento de los procesos de prueba.

En la actualidad la implantación de los dispositivos automáticos para las pruebas correspondientes a cada sección en nuestros sistemas han adquirido un auge significativo en el área de electrónica manual y automatizada de la empresa, ya que con esto se busca maximizar más los beneficios, minimizando los costos y brindar el soporte necesario para alcanzar los objetivos deseados.

Para cumplir con estos objetivos es necesario tener en cuenta como base importante, los diseños y necesidades de los dispositivos manuales y semiautomáticos con los que ya contamos desde hace un tiempo y adaptar la

misma idea de los objetivos para lograrlos esta vez ya con sistemas automáticos aplicando la lógica programable.

Es muy importante apoyar en esta parte de mi desempeño a la creación de nuestros dispositivos de prueba por todos los beneficios que deseamos obtener además de que en esta parte me toca el papel tan necesario de apoyar en todo momento no solamente al área de electrónica manual y automatizada, sino también al área de generadores solares en sus procesos de prueba y diseñar dispositivos automáticos de prueba para cada tipo de panel solar.

Todo esto permite garantizar que los módulos electrónicos y generadores solares funcionen de acuerdo a las especificaciones y requisiciones del departamento de calidad y el departamento de ingeniería con la finalidad de garantizar cada producto.

En los procesos de prueba automáticos, la intervención del agente humano se reduce o limita generalmente a la vigilancia o supervisión de la prueba.

Si se diseña e implanta un dispositivo automático que indique la eficiencia de cada sección de nuestro sistema de iluminación, entonces se está diseñando dispositivos automáticos que ahora en realidad en nuestra empresa significan muchas ventajas, entre las que podemos decir muy sobresalientes es el hecho de que al aplicar dispositivos automáticos nos daría como resultado un ahorro de tiempo bastante grande en comparación con el sistema manual tradicional, es decir que tenemos un aumento de hasta el 2000% más de pruebas realizadas en un periodo de tiempo de 8 horas que conforman nuestra jornada de trabajo, en comparación con los sistemas manuales.

El proceso productivo en el desarrollo de nuestros sistemas marca la necesidad de la implementación de estos dispositivos, los indicadores principales y

algunas de las ventajas que veo y quiero alcanzar aplicando el control automático contra el control manual y semiautomático son las siguientes:

a) Aumento considerable de la cantidad de número de pruebas realizadas en un periodo de tiempo determinado y con ello la derivación de aumento general de producción.

b) Mejora de la calidad y veracidad de las muestras obtenidas de cada una de las pruebas realizadas. Esto dependerá de la eficiencia del sistema implementado.

c) Aunque la inversión inicial de material para la construcción de cada dispositivo automático, será elevada, tengo la seguridad de que en un tiempo determinado, por ejemplo en un año, lograremos hacer más eficientes los procesos de prueba y de esta manera tener un ahorro en costos de inversión en personal de más del 2000%, respecto a las pruebas tomadas manualmente. Esto desde luego que surge de la necesidad de bajar los costos de la producción, puesto que relaciona el trabajo, se reduce el tiempo y el dinero dedicado al mantenimiento.

d) Logramos también brindar mayor seguridad al personal encargado de ejecutar las pruebas.

e) Desarrollo y adaptación de nuevas tecnologías en nuevos dispositivos automáticos aplicados en gran escala.

f) Se obtiene un conocimiento más detallado del proceso de pruebas, mediante la recopilación de información y datos estadísticos del proceso.

G) Existe una reducción en los tiempos de procesamiento de información y la flexibilidad para adaptarse a cada prueba requerida por cada sistema.

Estos factores contribuyen generalmente a aumentar la productividad.

La automatización en estos casos es viable por que al evaluar todos los beneficios que se obtienen en la aplicación de dichos dispositivos, resultan ser mucho mayores a los costos de operación y mantenimiento con sistemas de prueba manuales y semiautomáticos.

Comienzo de mis actividades en el plan de desarrollo de dispositivos automáticos de prueba para los sistemas de iluminación de la empresa Lightcom Energy Technologies

Para empezar con este plan es importante remarcar que los diseños que tengo planeados serán realizados en base a los mismos objetivos con los que fueron diseñados los primeros dispositivos manuales y los semiautomáticos.

Según se dijo anteriormente el objetivo de un nuestros sistemas de control es el de gobernar la respuesta de un dispositivo automático, sin que el operador intervenga directamente sobre sus elementos de salida. Dicho operador manipula únicamente las magnitudes denominadas de consigna y el sistema de control se encarga de gobernar dicha salida a través de los accionamientos.

En esencial una clara definición de objetivos, conceptos funcionales, criterios y problemas antes de poder realizar el esfuerzo de diseño. Para esto he preparado una lista de estos requisitos de diseño que se denominarán criterios para el diseño y a su vez esta lista se conocerá como programa de diseño del dispositivo automático de prueba.

Hasta el momento puedo diseñar o especificar un dispositivo automático para determinado uso en alguna prueba específica, pero las modificaciones y arreglo después de la ocupación posteriormente suele ser evidencia del hecho de que para empezar, el diseño del dispositivo fue incorrecto. La falla no es necesariamente del diseñador. Lo más probable es que no se hizo un plan

correcto de diseño del dispositivo, este plan corresponde a establecer y definir los requisitos de diseño con suficiente detalle para permitir la puesta en práctica posterior del proyecto, ocurre antes de perder tiempo y esfuerzos en el diseño.

La experiencia ya adquirida y la intuición que tengo me permite resolver y decidir si muchas soluciones de diseño son apropiadas. Tendré una mayor seguridad si es que he seguido mi plan, analizando. Investigando y documentando con todo cuidado cada paso de diseño.

Por otro lado el operador necesita conocer algunos datos sobre la marcha del proceso y los accionamientos necesitan recibir las órdenes oportunas para controlarlo, todo ello se realiza a través de las salidas del autómata.

La mayor calidad en las pruebas se logra mediante la exactitud de los dispositivos automáticos diseñados, en este caso mediante el uso de controladores lógico programables, así como la eliminación de errores propios del ser humano lo que a su vez repercute en grandes ahorros de tiempo y material.

La flexibilidad de los controladores lógico programables que ocuparé para montar mis dispositivos de prueba permite su fácil adaptación a las funciones que tiene que cumplir para obtener los resultados de cada prueba.

Por estas razones, la inversión en tecnología de automatización no puede ser considerada como cualquier otra inversión, sino como una necesaria estrategia de competitividad, no invertir en esta tecnología, implica un riesgo alto de rápido desplazamiento por la competencia.

La introducción de las computadoras extenderá el campo de la automatización de nuestros dispositivos de prueba ya que a través del manejo de la información ahorraremos un tiempo significativo en cuanto a manejo de datos tabulados y construcción de gráficas.

Con la ayuda de estos dispositivos de control contribuimos fuertemente a la parte administrativa de calidad por que permitimos verificar, constatar, palpar, medir si la actividad, proceso, unidad, elemento o sistema seleccionado está cumpliendo y/o alcanzando los resultados que se esperan.

La creación de dispositivos automáticos nos ayudará a conseguir:

Crear mejor calidad: Las fallas del proceso se destacan y el proceso se corrige para eliminar errores.

Enfrentar el cambio: Este forma parte ineludible del ambiente de nuestra empresa. Los merados cambian, la competencia en todo el mundo ofrece productos o servicios nuevos que captan la atención del público. Surgen materiales y nuevas tecnologías.

Puedo decir que el control se basa en la consecución de actividades como son la planeación, organización, evaluación y mejora continua, estos pasos son los que tengo que seguir y hacer.

El hacer es poner en práctica el cómo se planificó y organizó la consecución de los objetivos. De este hacer se desprende una información que proporciona detalles sobre lo que se está realizando, o sea, ella va a esclarecer cuales son los hechos reales. Esta información debe ser clara, práctica y actualizada al evaluar.

El evaluar no es más que la interpretación y comparación de la información obtenida con los objetivos trazados, se puedan tomar decisiones acerca de que medidas sean necesarias tomar.

Siempre tengo en cuenta que existe un estándar de valores ya establecidos en las pruebas, estos valores corresponden exactamente a los parámetros de control que se tienen que obtener para que un producto sea calificado como un producto conforme o aceptable, todo esto me permite verificar si hay desvío o variación, esto es, algún error o falla con relación al desempeño esperado.

Es importante la etapa de evaluación del desempeño que tiene como objetivo evaluar lo que se está haciendo.

Hay también una etapa en el desarrollo de mis planes para automatización de procesos de prueba y consiste en tomar en cuenta una acción correctiva que busca corregir el desempeño para adecuarlo al estándar esperado. La acción correctiva la aplico siempre como una medida de corrección y adecuación de algún desvío o variación con relación al estándar esperado.

Una parte importante dentro del control automático de las pruebas a nuestros equipos es el poder medir los resultados obtenidos, este es uno de los pasos importantes del proceso por que comparo los resultados obtenidos con las metas criterios previamente establecidos. Si los resultados corresponden a las normas, nosotros podemos suponer que todo está bajo control.

Ningún control será válido si no se fundamenta en los objetivos, por tanto es imprescindible establecer medidas específicas de actuación, o estándares, que sirvan de patrón para la evaluación de lo establecido mismas que se determinan con base en los objetivos. Los estándares me permiten la ejecución de los planes dentro de ciertos límites, evitando errores y, consecuentemente, pérdidas de tiempo y de dinero.

El control automático, necesita ser oportuno, es decir, debe aplicarse antes de que se efectúe el error, de tal manera que sea posible tomar medidas correctivas, con anticipación.

El control automático existe en función de los objetivos que tengo que cumplir en mi área de trabajo, es decir, el control no es un fin, sino un medio para alcanzar los objetivos preestablecidos. Ningún control es válido si no se fundamenta en los objetivos y si, a través de él, no se revisa el logro de los mismos.

Todas las variaciones o desviaciones que se presenten en relación con los planes se analizan detalladamente, de manera que sea posible conocer las causas que lo originaron, a fin de tomar medidas necesarias para evitarlas en futuro. Es inútil detectar desviaciones si no se hace el análisis de las mismas y si no se establecen medidas preventivas y correctivas.

El establecimiento de un sistema de control automático debe justificar el costo que este represente en tiempo y dinero, en relación con las ventajas reales que este reporte. Un control sólo deberá implantarse si su costo se justifica en los resultados que se esperen de el; de nada servirá establecer un sistema de control si los beneficios financieros que reditúa resultan menores que el costo y el tiempo que implican su implantación.

Como ya se hablo anteriormente voy a aplicar el concepto de los controladores lógicos programables, se entiende por controlador lógico programable (PLC), o autómeta programable, a toda máquina electrónica diseñada para controlar en tiempo real y en medio industrial procesos secuenciales.

Esta definición se está quedando un poco desfasada, ya que han aparecido los micro-plc's, destinados a pequeñas necesidades y al alcance de cualquier persona.

Ventajas e inconvenientes de los PLC's

Entre las ventajas principales que tengo para considerar el uso de los controladores lógico programables son:

Menor tiempo de elaboración de proyectos.

Posibilidad de añadir modificaciones sin costo añadido en otros componentes.

Mínimo espacio de ocupación.

Menor costo de mano de obra.

Mantenimiento económico.

Posibilidad de gobernar varios dispositivos con el mismo autómeta.

Menor tiempo de puesta en funcionamiento.

Si el autómeta queda pequeño para el proceso industrial puede seguir siendo de utilidad en otras máquinas o sistemas de producción.

Y entre los inconvenientes:

Adiestramiento de técnicos.

Costo.

Hoy en día tengo un propósito más, el cual consiste en proponer e impulsar a los estudiantes de la carrera de ingeniería mecánica eléctrica los conceptos básicos de programación con programadores lógico programables para que puedan al igual que yo, en un momento dado aplicarlos en su futuro y lo más importante, no tener los inconvenientes anteriormente mencionados.