



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA
INDOAMÉRICA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS DE LA
INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN.**

CARRERA DE “INGENIERÍA INDUSTRIAL”

TEMA:

**“IMPLEMENTACIÓN DE INSTALACIONES INDUSTRIALES
BAJO NORMAS ESTANDARIZADAS, EN LA PLANTA DE
PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA DE CALZADO “LUIS
CARLOS” DE LA CIUDAD DE AMBATO”**

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Ingeniero Industrial

Autor

Pazmiño Eugenio Fernando Ismael

Tutor

Ing. Saá Tapia Fernando David, Mg.

AMBATO – ECUADOR
2019

**AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR
PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y
PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

Yo, Pazmiño Eugenio Fernando Ismael, declaro ser autor de la Propuesta Metodológica, titulado **“Implementación de Instalaciones Industriales bajo Normas Estandarizadas, en la Planta de Producción de la empresa de calzado “Luis Carlos” de la ciudad de Ambato”**, como requisito para optar al grado de “Ingeniero Industrial”, autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Tecnológica Indoamérica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital Institucional (RDI-Universidad Tecnológica Indoamérica).

Los usuarios del RDI-Universidad Tecnológica Indoamérica podrán consultar el contenido de este trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales la Universidad tenga convenios. La Universidad Tecnológica Indoamérica no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo.

Del mismo modo, acepto que los Derechos de Autor, Morales y Patrimoniales, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Tecnológica Indoamérica, y que no tramitaré la publicación de esta obra en ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes, producto de este trabajo, acepto que se deberán firmar convenios específicos adicionales, donde se acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Ambato, a los treinta y un días del mes de octubre del 2019, firmo conforme:

Autor: Pazmiño Eugenio Fernando Ismael

Firma:

Número de Cédula: 1804772521

Dirección: Azuay 03-40 y Guayas

Correo Electrónico: iisma.fip@gmail.com

Teléfono: 0987482505

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de tutor del trabajo de grado: **“Implementación de Instalaciones Industriales bajo Normas Estandarizadas, en la Planta de Producción de la empresa de calzado “Luis Carlos” de la ciudad de Ambato”**, presentado por Pazmiño Eugenio Fernando Ismael para optar por el Título de Ingeniero Industrial.

CERTIFICO:

Que dicho proyecto ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del Tribunal Examinador que se designe.

Ambato, 31 de octubre del 2019

Ing. Saá Tapia Fernando David, Mg.
TUTOR

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Quien suscribe, declaro que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación, como requerimiento previo para la obtención del Título de Ingeniero Industrial, son absolutamente originales, auténticos y personales y de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor.

Ambato, 31 de octubre del 2019

Pazmiño Eugenio Fernando Ismael
C.I. 1804772521

APROBACIÓN TRIBUNAL

El trabajo de Titulación, ha sido revisado, aprobado y autorizado su impresión y empastado, sobre el Tema: **“Implementación de Instalaciones Industriales bajo Normas Estandarizadas, en la Planta de Producción de la empresa de calzado “Luis Carlos” de la ciudad de Ambato”**, previo a la obtención del Título de Ingeniera Industrial, reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la suspensión del trabajo de titulación.

Ambato, 31 de octubre del 2019

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

VOCAL

VOCAL

DEDICATORIA

Quiero expresar mi gratitud a Dios, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional. A mis padres Fernando y Zoila, por ser el pilar más importante y por demostrarme el apoyo incondicional y el conocimiento oportuno. A mi hermana Damaris por ser mi compañera y amiga de vida, y estar conmigo pese a los momentos difíciles de nuestras vidas. A mi tío Enrique y primo Israel y familia por su apoyo y consejos a lo largo de mi carrera universitaria y laboral. A Paola mi enamorada y compañera porque sin el equipo que formamos, no hubiéramos logrado esta meta.

Ismael

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por guiarme en Su camino y por permitirme culminar uno más de mis objetivos.

A mis Padres, que mediante todo su esfuerzo y sacrificio diario me brindaron su apoyo incondicional.

A mis amigos, docentes y equipo de trabajo quienes con su ayuda y conocimientos pudieron guiarme a lo largo de mi carrera.

A la Universidad Tecnológica Indoamérica, en especial a la facultad de Ingeniería Industrial y a todos sus docentes que la conforman, quienes, con gran sabiduría, paciencia, compartieron sus conocimientos y experiencias laborales para culminar y fortalecer mi formación profesional.

De igual forma, mi más sincero agradecimiento al Ing. Fernando Saá. Mg, tutor de Tesis, que gracias a sus consejos y correcciones hoy puedo culminar este trabajo A la empresa de calzado “Luis Carlos”, personal administrativo y de producción, por la facilidad y apertura en todo aspecto necesario para la culminación del presente proyecto.

Ismael

ÍNDICE DE CONTENIDO

PORTADA.....	i
AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR	ii
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	iii
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD.....	iv
APROBACIÓN TRIBUNAL	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	viii
ÍNDICE DE TABLAS	xi
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xii
ÍNDICE DE IMÁGENES	xiii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xiv
RESUMEN EJECUTIVO	xv
ABSTRACT.....	xvi

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

Introducción	1
Antecedentes	4
Justificación.....	6
Objetivos	7
Objetivo General	7
Objetivos Específicos.....	7

CAPÍTULO II

INGENIERÍA DEL PROYECTO

Diagnóstico y descripción de la situación actual de la Empresa.....	8
Área de estudio.....	19
Desarrollo del Modelo Operativo	21
ETAPA 1. Generar inventario, diagnóstico e informe de incumplimientos de maquinaria y herramientas existentes y sus necesidades según estándares	21
Identificación y descripción de maquinaria, e instalaciones eléctricas.....	21
Identificación y descripción de maquinaria, e instalaciones neumáticas.....	21
Identificación de estándares para instalaciones eléctricas y neumáticas	22
ETAPA 2. Diseñar procesos, diagramas eléctricos y neumáticos necesarios.....	27
Identificación de necesidades eléctricas y neumáticas.....	27
Diseño de diagramas eléctricos y neumáticos antiguo.....	28
Identificación de Procesos.....	35
Mapa de procesos.....	35
Mapa de procesos de elaboración	36
Diseño de diagramas eléctricos y neumáticos actuales.....	38

CAPÍTULO III

PROPUESTA Y RESULTADOS ESPERADOS

Adquisición de implementos necesarios	39
Adecuación de instalaciones eléctricas y neumáticas necesarias.....	46
Distribución de amperaje	46
Valoración del nivel de riesgo actual	48
Presupuesto	51
Análisis de beneficio financiero.....	51

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones	56
Recomendaciones.....	57
BIBLIOGRAFÍA	58
ANEXOS	60

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Máquinas eléctricas y herramientas manuales	11
Tabla 2. Consumo eléctrico y facturación.....	12
Tabla 3. Área de estudio.....	19
Tabla 4. Identificación de estándares de las instalaciones eléctricas	22
Tabla 5 Identificación de estándares de las instalaciones neumáticas	27
Tabla 6. Criterios de riesgo	28
Tabla 7.. Identificación del nivel de riesgo de las instalaciones eléctricas	28
Tabla 8. Identificación del nivel de riesgo de las instalaciones neumáticas	34
Tabla 9. Valoración de riesgo	35
Tabla 10. Amperaje que soportan los cables de cobre	40
Tabla 11. Máquinas neumáticas y electro neumáticas	44
Tabla 12. Características y Prestaciones del Material para las Tuberías	44
Tabla 13. Distribución del amperaje	47
Tabla 14. Distribución del voltaje.....	47
Tabla 15. Valoración actual de riesgo de las instalaciones eléctricas.....	48
Tabla 16. Valoración actual de riesgo de las instalaciones neumáticos.....	50
Tabla 17. Nivel de riesgo actual en las instalaciones eléctricas.....	50
Tabla 18. Nivel de riesgo actual en las instalaciones neumáticas.....	50
Tabla 19. Presupuesto actual.....	51
Tabla 20. Análisis de beneficio financiero.....	52
Tabla 21. Cronograma de actividades	55

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Consumo eléctrico y monetario	12
Gráfico 2. Consumo KWh.....	53
Gráfico 3. Total Factura	53
Gráfico 4. Total servicio eléctrico.....	54

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1. Ubicación de la Empresa "Luis Carlos"	8
Imagen 2. Distribución de la empresa.....	9
Imagen 3. Organigrama Estructural	10
Imagen 4. Conexiones eléctricas	14
Imagen 5. Conexiones neumáticas	17
Imagen 6. Conexiones eléctricas y neumáticas.....	17
Imagen 7. Modelo Operativo	20
Imagen 8. Mapa de procesos.....	36
Imagen 9. Mapa de procesos de elaboración	36
Imagen 10. Breaker Siemens 3vt1	41
Imagen 11. Cable de Cobre Aislado Concéntrico Tipo ST-I 600v	42
Imagen 12. Tablero de Distribución.....	43
Imagen 13. Bandeja Metálica Portacable.....	43
Imagen 14. Tubería de Aluminio y acoples instalados	45
Imagen 15. Compresor de Tornillo 10hp 3 en 1	45

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Fichas de inventario de maquinaria eléctrica	60
Anexo 2. Fichas de inventario de maquinaria Neumática.....	67
Anexo 3. Layout planta Antigua de producción y oficinas.....	70
Anexo 4. Layout planta actual de producción y oficinas	71
Anexo 5. Layout planta actual de producción – Planta Alta.....	72
Anexo 6. Conexiones eléctricas y neumáticas planta antigua.....	73
Anexo 7. Conexiones eléctricas y neumáticas planta actual.....	74
Anexo 8. Conexiones eléctricas y neumáticas planta actual de producción	75

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA
FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS DE LA
INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN
CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**TEMA: “IMPLEMENTACIÓN DE INSTALACIONES INDUSTRIALES
BAJO NORMAS ESTANDARIZADAS, EN LA PLANTA DE
PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA DE CALZADO “LUIS CARLOS” DE LA
CIUDAD DE AMBATO”**

AUTOR: Pazmiño Eugenio Fernando Ismael

TUTOR: Ing. Saá Tapia Fernando David, Mg.

RESUMEN EJECUTIVO

En la presente investigación se implemento las instalaciones industriales bajo normas estandarizadas en la planta de producción de la empresa de calzado “Luis Carlos” en el año 2019. La metodología que se utilizo es de un nivel investigativo aplicativo, porque a través de esta se realizó un modelo operativo en tres etapas. La empresa no cuenta con una normativa vigente que pueda estandarizar las condiciones de calidad, seguridad y ambiente en la planta de producción y en sus instalaciones eléctricas y neumáticas. En relación con la maquinaria existente tanto en el sistema eléctrico como neumático, refleja que un 75% de esta es eléctrico y el 25% es neumático, no cuentan con el mantenimiento; las instalaciones eléctricas presentan un riesgo alto del 63%, considerando un riesgo en las instalaciones neumáticas del 100%. Se propone instalar las conexiones eléctricas y neumáticas bajo normas estándares y la nueva diagramación con los correctivos necesarios, se ha eliminado el riesgo alto de las instalaciones eléctricas y también de las instalaciones neumáticas. En relación con el consumo energético se reduce en un 50% en los meses de análisis septiembre y octubre 2018-2019, con tendencia regresional tendiente a la baja. En el sistema hidráulico, excepto los medidores que deben cumplir con la Norma NOM-012-SCFI, deben resistir durante quince minutos una presión de 1,5 Mpa (15, 0 kgf/cm²) sin presentar falla. Se recomienda realizar evaluaciones periódicas de las instalaciones que permitan realizar los cambios que sean necesarios para el adecuado funcionamiento de las instalaciones de la empresa.

DESCRIPTORES: Calidad, instalaciones industriales, norma estandarizada, sistema eléctrico, sistema neumático

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA
FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS DE LA
INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN
CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**THEME: "IMPLEMENTATION OF INDUSTRIAL FACILITIES UNDER
STANDARDIZED STANDARDS, IN THE PRODUCTION PLANT OF THE
FOOTWEAR COMPANY "LUIS CARLOS" OF THE CITY OF AMBATO"**

AUTHOR: Pazmiño Eugenio Fernando Ismael

TUTOR: Ing. Saá Tapia Fernando David,, Mg.

ABSTRACT

In the present investigation, industrial facilities have been implemented under standardized norms in the production plant of footwear company “Luis Carlos” in the year 2019. The methodology used was of an applicative investigative level, because through this operational model, consisting of three stages, was carried out. Currently, the company does not count with regulations that standardize the conditions of quality, security and environmental issues in the production plant, as well as, its electrical and pneumatic installations. In relation to the existing machinery in both electrical and pneumatic systems, it reflects that 75% is electrical and 25% is pneumatic, they do not count with maintenance. Electrical installations present a high risk of 63%, considering a 100% risk in pneumatic installations. It is proposed to install electrical and pneumatic connections under standardized norms along with a new layout with necessary corrective measures, the high risk of both electrical and pneumatic installations have been eliminated. In relation to energy consumption, it has been reduced in 50% in the period of September and October of 2018-2019, months of analysis, with a downward regression trend. In the hydraulic system, excluding the meters that must comply to the standard norm NOM-012-SCFI, these must withstand 15 minutes of pressure of 1.5 MPa (15,0 kgs/cm²) without any issues. Periodic evaluations are recommended to allow necessary changes for the proper functioning of the company’s facilities.

KEYWORDS: Electrical system, Industrial facilities, pneumatic system, quality, standardized standard.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

Introducción

Hoy en día un sistema de aire comprimido, con una vida promedio de 10 a 15 años, por lo que su mantenimiento requiere diversos gastos a tener en cuenta: En primera instancia la electricidad constituye un elemento principal para el funcionamiento del sistema neumático. En segundo lugar, los elementos de dicho sistema requieren un mantenimiento constante según las instrucciones de cada máquina. Por lo tanto, el consumo de energía juega un papel importante que justifica la realización de un diagnóstico energético en búsqueda de reducir estos gastos.

La industria del calzado y marroquinería está en constante evolución por lo que son necesarias más herramientas eléctricas y neumáticas que permiten mejorar los procesos de trabajo.

El aire comprimido está presente desde el inicio del proceso de la confección de un zapato hasta el final del mismo. Este proceso inicia con el cortado de la piel o el tejido, seguido de los pasos de prensado y montado para definir la elaboración del calzado, pasando por máquinas para timbrar o marcar. En este procedimiento interviene un compresor ajustado a las necesidades de las fábricas que permitirá a la larga una confección del zapato con garantía. (INTEC, 2018)

En cuanto a la generación de energía, los proyectos hidroeléctricos representan el 40% de la potencia generada en Latinoamérica por lo que se prevé un gran crecimiento en el consumo de electricidad que llegará hasta los 1,55 TWh

(Terawatt) en 2035 (casi duplicando los niveles actuales). Como consecuencia en los próximos 20 años los países latinoamericanos tendrán que añadir 14 GW (Gigawatt) anuales a la potencia actual si quieren responder a la creciente demanda de energía

Venezuela, que es el país de América Latina que más genera electricidad por habitante, casi triplica la media de América Latina (1.614 Kwh/hab)(Kilowatt/habitante) y duplica a Brasil que es la economía más pujante de la región. En cifras de la Organización Latinoamericana de Energía y la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), se revela que Venezuela cuenta con una generación neta de 4.179 kilovatios por hora por habitante (Kwh/hab), seguida de Chile (3.393 Kwh/hab), Argentina (2.860 Kwh/hab), Uruguay (2.750 kwh/hab), Brasil (2317 kwh/hab), México (1.999 Kwh/hab), Panamá (1.873 Kwh/ hab) y Costa Rica (1.854 Kwh/hab).

La energía eléctrica es un servicio público esencial tanto de propiedad privada como pública o mixta por ende las normas técnicas se adecuan de acuerdo a cada país según su legislación y acuerdos. Este tipo de energía tiene características especiales como son: la necesidad de generarse en el momento que se consume ya que no se puede almacenar además se transmite y distribuye por medio de redes fijas, que tiene carácter de monopolio natural, de capital intensivo y que sus costes aumentan exponencialmente con la expansión geográfica.

La electricidad es importante para la producción y para la calidad de vida. Esta importancia ha ido creciendo hasta convertirla no solo en un satisfactor de usos específicos como la iluminación, sino que también en usos calóricos de fuerza motriz, y otros más modernos como son los electrónicos. Por consiguiente la expansión de las comunicaciones, la transmisión de datos y la información solo pueden hacerse efectivas en la medida que exista la energía para alimentar tales sistemas. De esta manera, la disponibilidad de energía, constituye, particularmente en zonas alejadas rurales dispersas y aun urbanas marginales, un factor indispensable en la búsqueda de la equidad en materia socioeconómica (Janer, 2014)

En Ecuador las normas técnicas se conocen como el conjunto de prescripciones con arreglos a las cuales deben diseñarse, fabricarse y ensayarse los equipos, materiales e instalaciones para garantizar un funcionamiento correcto y seguro. La norma NEC Capítulo 15 tiene por objeto fijar las condiciones mínimas de seguridad que deben cumplir las instalaciones eléctricas en Bajo Voltaje, con el fin de salvaguardar a las personas que las operan o hacen uso de ellas, proteger los equipos y preservar el ambiente en que han sido construidas.

Esta norma contiene esencialmente exigencias de seguridad. Su cumplimiento, junto a un adecuado mantenimiento, garantiza una instalación básicamente libre de riesgos; sin embargo, no asegura la eficiencia de un buen servicio ni la flexibilidad y facilidad de ampliación de las instalaciones. Estas condiciones son inherentes a un estudio acabado de cada proceso o ambiente particular y a un adecuado proyecto. Las disposiciones de esta norma están hechas para ser aplicadas e interpretadas por profesionales especializados; no debe entenderse este texto como un manual de instrucciones o de diseño. (Entidad Colaborativa de Proyectos CAE-P, 2013)

La industria de calzado nacional actualmente se encuentra en constante crecimiento, sin embargo, para alcanzar a los grandes productores mundiales y competir en los mercados internacionales es necesario elaborar estrategias de operaciones y sistemas productivos. Únicamente las empresas más grandes del país cuentan con sistemas eléctricos y neumáticos que garantizan la producción y calidad de sus artículos. Estos proporcionan ventajas competitivas sobre las pequeñas industrias, con miras a manejar un modelo de gestión de procesos sostenible. (Ecuador en cifras, 2017).

En la provincia de Tungurahua se concentra el 44% de la producción nacional, por ende, es imperativo abordar dicho problema con técnicas y metodologías de la ingeniería industrial, estas contribuyen a mejorar la comprensión actual del problema en un entorno de acceso a los recursos y materias primas cada vez más limitados. (Valdini, 2013).

La ciudad de Ambato situada en la provincia de Tungurahua que se caracteriza por

ser un referente en cuanto a comercialización de productos acoge a la mayoría de empresas productoras de calzado. Las grandes empresas como Plasticaucho industrial y Vecachi cuentan con sistemas eléctricos y neumáticos actualizados y adaptados a la planta de producción, sin embargo las pequeñas industrias continúan realizando sus procesos de forma rústica o cuentan con el sistema electro-neumático adecuado pero desconocen las normas o no las aplican en su totalidad, sino que adecuan sus conexiones según la adquisición paulatina de la maquinaria. (Bornerro, Luis, 2014)

Antecedentes

La microempresa de Calzado “Luis Carlos” actualmente lleva más de treinta años en la ciudad de Ambato, prestando sus servicios en la elaboración y distribución de calzado a las diferentes ciudades del Ecuador y las principales tiendas de comercialización de calzado las cual se encuentran ubicadas en la provincia de Tungurahua en la ciudad Ambato.

La empresa de calzado “Luis Carlos” al haber empezado como un taller, y una visión en crecimiento paulatino nunca se elaboró un proyecto de dimensionamiento de instalaciones para la maquinaria, al igual que cada máquina o herramienta que se encuentra actualmente en la empresa fue adquirida de acuerdo a presentarse de una forma oportuna de oportunidades. Lo que ha generado instalaciones realizadas por personas sin el conocimiento técnico pertinente, llevando a la empresa funcionar con altos costos de mantenimiento correctivo. Sin embargo, no existe un cambio de instalaciones, solamente se acoplan elementos como mangueras, acoples de aire, cableado de acuerdo a la adquisición de maquinaria. Elementos que deben tener una garantía de funcionamiento de acuerdo a las características de las máquinas, de manera inoportuna para la empresa que son adquiridos solo por conocimiento adquirido más no por conocimiento técnico.

El proceso de fabricación dentro de la planta de producción de la empresa es continuo pese a tener diversos inconvenientes como son atascos entre herramientas de trabajo y cables sueltos, empalmes mal hechos, uniones de mangueras de aire

improvisadas el área de trabajo es funcional pero no la correcta ni satisfactorio.

La visión actual de la empresa es tener una nueva planta de producción, sin embargo, en la planta de producción actual existen instalaciones eléctricas improvisadas, adaptadas a necesidades imprevistas, al igual que las instalaciones neumáticas, no cuentan con un estudio previo de diseño de acuerdo con la capacidad de la maquinaria y su ubicación.

Según Matovelle, en su tesis con el tema, “Diseño de un sistema de aire comprimido para un taller de mantenimiento de motores de combustión interna de una central termoeléctrica”. El diseño del sistema de aire comprimido como fuente de energía y necesidad primordial para el funcionamiento de herramientas en el taller de mantenimiento generan un ahorro significativo de energía y culminación de horas muertas por la paralización de tareas. Las distribuciones implementadas son diseñadas con distribuidores, los cuales evitan la caída de presión en la línea secundaria. (Matovelle, 2015)

Según Gonzáles, en su obra titulada, “Diseño e implementación de instalaciones eléctricas para mejora en las viviendas adjudicadas por hogar de Cristo en el sector Sergio toral”. Las instalaciones eléctricas irregulares, en mal estado o mal diseñadas, son en la actualidad una de las principales causas que llegan a provocar incendios en el Ecuador. Las mejoras de las instalaciones eléctricas en las viviendas brindan una protección adecuada a las respectivas viviendas, disminuyendo los riesgos de tipo eléctrico, mejora de ambiente, estética y seguridad del hogar y de sus respectivas familias. (González, 2015)

Según Gutiérrez, en su tesis con el tema, “Diseño de la red principal de aire comprimido de la planta CEMEX, Colorado, Costa Rica”. Dentro de un sistema de aire comprimido con la potencia que se dispone en Cemex, es casi una obligación buscar oportunidades de mejora que impulsen el ahorro energético y, por consecuente, monetario. Con la implementación del proyecto en la empresa este genera un ahorro energético que contribuye al aumento de productividad de la planta, generando ahorros anuales de 15427,89 USD. (Gutiérrez, 2014)

Justificación

El presente proyecto pretende implementar las instalaciones eléctricas y neumáticas de acuerdo a cada una de las necesidades tanto de la maquinaria como las herramientas que se encuentran en la planta de producción de la empresa de calzado Luis Carlos, con base en un estudio y análisis de elementos propios de cada una de las instalaciones, sean estos voltajes, amperaje, potencia eléctrica, neumática, etc.

Lo cual hace referencia a un dimensionamiento y estudio preliminar como: la selección de maquinaria, el análisis de operaciones y procesos, el diseño de la distribución física y ubicación de la maquinaria, los procedimientos para dimensionar los servicios necesarios de energía eléctrica y agua, métodos de instalación y montaje, estudio de puestos de trabajo, tuberías, mangueras, cables, canaletas, acoples de baja y alta tensión, acoples rápidos, filtros de aire, etc.

La **importancia** de ejecutar este proyecto radica en la necesidad de tener un lugar de trabajo apto con conexiones aéreas de acoples para las máquinas, sin generar ninguna molestia a los trabajadores con cables, mangueras o elementos usados en la instalación, bajo normas estandarizadas, las cuales permiten la instalación de las mismas.

Como principal **beneficiario** es la empresa como tal, ya que se disminuye: los costos por reparación de elementos dañados por una mala instalación de conexiones eléctricas y/o neumáticas, y el riesgo de tropiezo, La caída de tensión al momento de encender o apagar algún motor dentro de la planta de producción con lo que se puede ver fácilmente que todo esto puede ser utilizado posteriormente para futuros estudios que involucren en general el propósito de mejorar el negocio.

El **impacto** del presente proyecto es alto ya que al implementar las conexiones eléctricas y neumáticas en la nueva planta de producción genera un ambiente de trabajo con menos tropiezos y pérdidas de tiempo en la producción.

La **utilidad** brindada por parte del proyecto hacia la empresa es considerable ya que

determina el cálculo de los elementos para realizar las instalaciones en base al layout de la maquinaria y herramientas ubicadas en la planta de producción de la empresa.

Existe **factibilidad** para ejecutar el proyecto debido al auspicio y apertura económica por parte de la empresa junto con los conocimientos técnicos y teóricos para el dimensionamiento de una instalación eléctrica al igual de una instalación neumática, conocimientos adquiridos durante el periodo de estudio universitario.

Objetivos

Objetivo General

Implementar las instalaciones industriales bajo normas estandarizadas en la planta de producción de la empresa de calzado “Luis Carlos” en el año 2019.

Objetivos Específicos

- Levantar información de la maquinaria y herramientas existentes en el área de producción, mediante fichas técnicas para conocer sus características.
- Utilizar software para el diseño de diagramas eléctricos y neumáticos, que refleje el correcto funcionamiento del sistema.
- Instalar las diferentes conexiones eléctricas y neumáticas, bajo los criterios de diseño pertinentes, para la correcta utilidad de estos.

CAPÍTULO II

INGENIERÍA DEL PROYECTO

Diagnóstico y descripción de la situación actual de la Empresa de Calzado “Luis Carlos”

La Empresa “Luis Carlos” se encuentra ubicada en la ciudad de Ambato, tiene aproximadamente treinta años de funcionamiento, se encuentra ubicada Huachi Chico La Esperanza, en las calles Legarda y Mogrovejo, como se muestra en la Imagen 1:

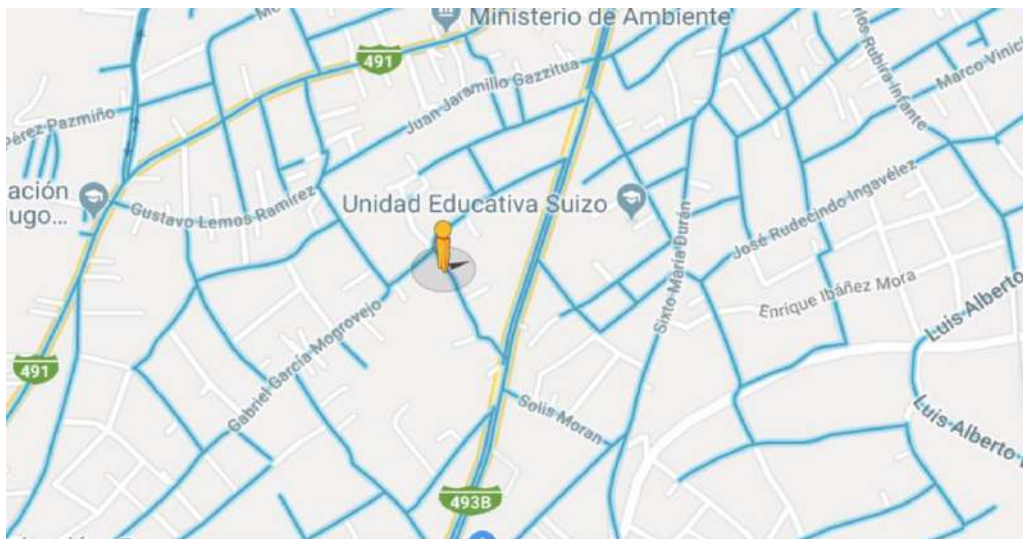


Imagen 1. Ubicación de la Empresa "Luis Carlos"

Fuente: Googlemap, 2019

Esta empresa cubre un área de 2000 m², distribuidos para construcción con 800 m² y de terreno 1200 m², está conformada por un espacio administrativo, el escenario

de la fábrica la misma que tiene las áreas de almacenamiento, producción, distribución y bodega de productos terminados, como se muestra en la Imagen 2:

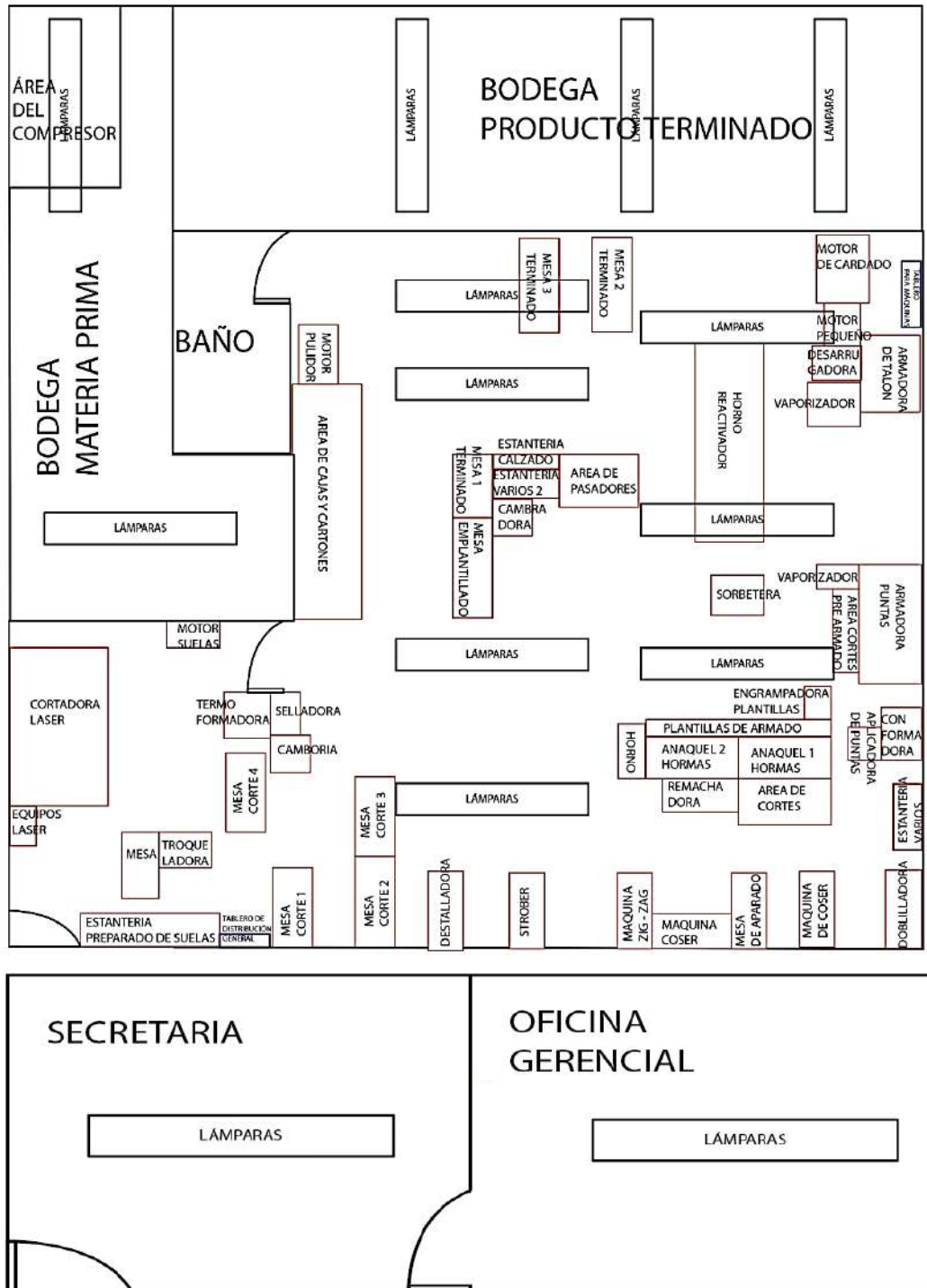


Imagen 2. Distribución de la empresa

Elaborado por: Pazmiño (2019)

Al ser una microempresa cuenta con una estructura organizativa de tipo horizontal y con enfoque familiar, como se muestra en la imagen 3, actualmente está conformada por 3 directivos, 2 administrativos, y 19 operarios.

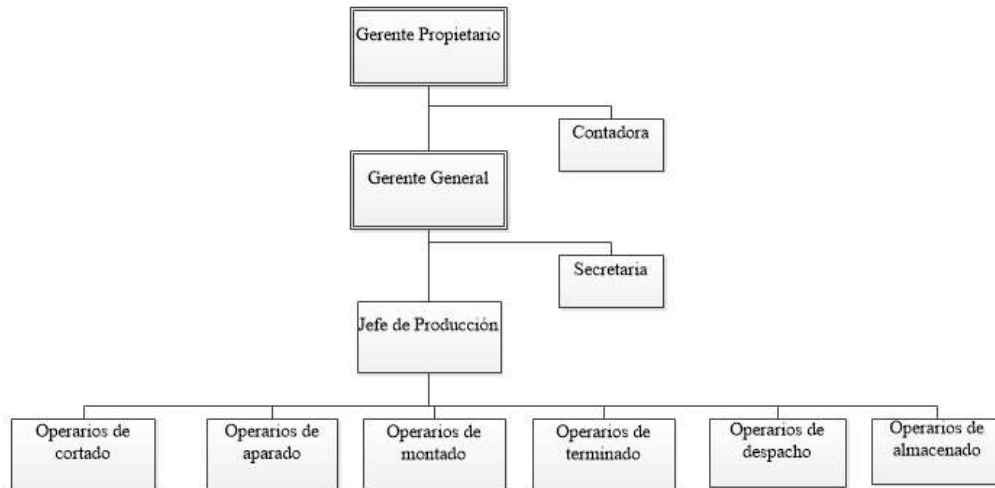


Imagen 3. Organigrama Estructural

Fuente: Empresa "Luis Carlos"

En los últimos cinco años ha reflejado un crecimiento considerable, debido a la demanda y fortalecimiento que alcanzado Ambato en relación con la producción de calzado, siendo una ciudad pionera en este tema. Debido a este crecimiento sus directivos tomaron la decisión de tecnificarse a través de la adquisición de nueva maquinaria y herramientas con la finalidad de incrementar su producción y poder responder a las necesidades de la ciudadanía en calidad y cantidad. Este crecimiento se ha desarrollado de manera empírica y carente de criterios técnicos, conduciendo a elevar la inseguridad tanto interna como externa, así como también poniendo en riesgo a todos quienes forman parte de esta empresa.

Actualmente la empresa cuenta con la siguiente maquinaria y herramientas, que se detalla en la Tabla 1:

Tabla 1. Máquinas eléctricas y herramientas manuales

DETALLE MAQUINARIA	Voltaje (V)	A(Línea 1)
Troqueladora	220	3,36
Destalladora	110	3,8
Remachadora	110	4,8
Máquina Coser Strobel	110	5,8
Máquina Coser Zig-Zag	110	6
Máquina Coser Recta	220	1,8
Máquina Coser Doble	220	2,9
Máquina Dobladilladora	220	2
Armadora De Puntas	220	6,5
Armadora De Talones	220	9,4
Motor Pulidor	220	6
Motor Pulidor Con Absorción	220	8,74
Secador Y Reactivador De Suelas	220	37,5
Motor Pulidor-Terminado	110	14
Motor Suelas	220	3,2
Biométrico	110	0,9
Lámparas	110	0,9
Focos	110	13,64
Prensa Térmica	220	2,27
Conformadora De Puntas	220	2,27
Conformadora De Talones	220	2,27
Reactivador De Puntas	220	7,5
Reactivador De Talones	220	20,7
Desarrugadora	220	0,93
Prensa Tubular	220	0,5
Prensa Boca De Sapo	220	0,5
Cambradora	220	0,75
Máquina Láser	220	15
		117,88

Fuente: Inventario de la Empresa “Luis Carlos”
Elaborado por: Pazmiño (2019)

Se observa que el 71% de las maquinarias utilizan voltaje 220, esto es 20 equipos; mientras que el 29% usa voltaje de 110 que constituyen 8 equipos;

El consumo eléctrico y monetario de la Empresa “Luis Carlos”, desde el mes de febrero 2018 hasta el mes de enero del 2019, se muestra en la Tabla 2:

Tabla 2. Consumo eléctrico y facturación

MES CONSUMO	CONSUMO KWh (kilowatt hora)	TOTAL FACTURA	TOTAL SERVICIO ELÉCTRICO
feb-18	2913	422,07	355,386
mar-18	2943	427,29	359,046
abr-18	2385	368,2	290,97
may-18	2375	377,61	289,75
jun-18	2339	368,59	285,358
jul-18	3361	483,08	410,042
ago-18	3162	452,55	385,764
sep-18	2545	401,54	310,49
oct-18	4083	547,22	498,126
nov-18	3771	516,96	460,062
dic-18	3476	487,23	424,072
ene-19	3478	489,6	424,316
TOTAL	36831	5341.94	3603063.21

Fuente: Inventario de la Empresa “Luis Carlos”
Elaborado por: Pazmiño (2019)

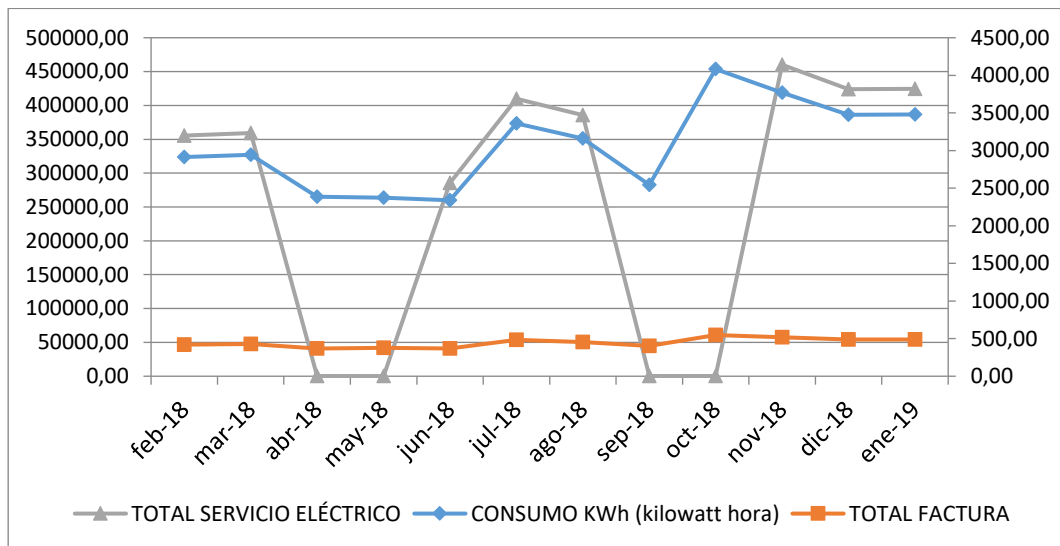


Gráfico 1. Consumo eléctrico y monetario

Fuente: Facturas de la Empresa “Luis Carlos”
Elaborado por: Pazmiño (2019)

Como se observa en el Gráfico 1, los meses de mayor consumo Octubre, julio y agosto, seguido de diciembre, enero (2019), febrero y marzo, además de que se percibe valores de consumo elevados.

Identificación de inseguridades eléctricas y neumáticas de las instalaciones de la Empresa “Luis Carlos”

a. En relación con las instalaciones eléctricas:

Las Condiciones Inseguras tienen que ver con la inseguridad de las instalaciones, maquinaria y locales de trabajo, es decir con el medio en que se desempeñan como trabajadores. Las Situaciones Inseguras surgen cuando los obreros violan una norma de seguridad como puede ser no usar el equipo de protección que se les proporcionan. Estas situaciones dependen del trabajador y pueden ocasionar un accidente. La principal causa de los accidentes eléctricos en los hogares es el mal estado de las instalaciones. Es por eso que cualquier subida o bajada de tensión puede resultar altamente peligrosa (Vargas, 2013).

De hecho, el 10,79% de los incidentes en las empresas están relacionados con las instalaciones eléctricas. El dato lo aporta el último estudio sobre seguros multirriesgo de hogar de ICEA (Investigación Cooperativa entre Entidades Aseguradoras y Fondos de Pensiones), que es el servicio de estudios del sector asegurador español. Un elevado número de empresas carece de las protecciones mínimas de seguridad en la instalación eléctrica y, aun contando con ellas, las protecciones de un 13,5% de los hogares sufren calentamientos y un 10% dispone de elementos de protección con un funcionamiento incorrecto. Sin embargo, en muchas ocasiones, los incidentes se originan por descuidos propios de los usuarios (Salas, 2013).

Bajo este contexto es importante realizar un diagnóstico de la situación actual de la empresa de estudio, como se muestra a continuación, este proceso realiza en base a una entrevista aplicada a los empleados de la misma, con la finalidad de identificar los principales riesgos existentes. En donde se tiene las siguientes consideraciones:

Pregunta 1. En su opinión como se encuentran las instalaciones eléctricas de la empresa

Para los empleados de la empresa, manifiestan que las instalaciones eléctricas presentan cierto nivel de inseguridad, y que a pesar de existir normativa existente esta no se cumple a cabalidad, y están conscientes de que esto puede ocasionar accidentes e incluso incendios, provocando pérdida de bienes, recursos e incluso de vidas humanas, dentro de los principales riesgos que detectan los empleados son:

- Se encuentran desordenadas, no cumplen con un orden estándar de potencia, acopladas a cables sueltos, generando desorden visual y riesgo eléctrico, como se muestra en la Imagen 4.
- Están sueltas, presentando riesgo alto
- No cuentan con las protecciones y empalmes necesarios
- Las conexiones de los motores se encuentran junto a la de las lámparas, lo que ocasiona caídas de voltaje
- No selección del cable no es acorde a la capacidad de corriente, esto genera calentamiento e incluso puede llegar a corto circuito
- La caja principal de breakers, no se encuentra asegurada de manera adecuada, pues sus pernos están flojos
- La conexión a tierra es improvisada sin ningún cálculo, ni dimensionamiento.



Imagen 4. Conexiones eléctricas
Elaborado por: Pazmiño (2019)

Pregunta 2. ¿Considera que las instalaciones eléctricas que actualmente existen presentan riesgo para la empresa?

Según los empleados entrevistados, la empresa al momento del análisis presenta un nivel de riesgo en relación con sus instalaciones eléctricas alto, tanto para la maquinaria como para el personal que ahí labora, debido a que es una empresa industrial que cuenta con maquinaria de todo tipo pero sus instalaciones no brindan las seguridades del caso, además de que los riesgos eléctricos dependen del fluido de corriente que aparece cuando una persona se pone en contacto con piezas bajo corriente, con medios de producción eléctrica defectuosos o cuando ocurre un cortocircuito.

Pregunta 3. ¿En su opinión que se debería hacer en las instalaciones eléctricas de la empresa para disminuir su riesgo?

Dentro de las medidas preventivas que sugieren los trabajadores de la empresa en relación con las instalaciones eléctricas, se tiene:

- Brindar al personal medidas de prevención y protección para que realicen su trabajo de una manera segura.
- Cumplir con la normativa establecida por los organismos de control
- Que las instalaciones cuenten con el equilibrio entre fases, así como también con las protecciones de sus contactos eléctricos.
- Se realiza el aislamiento de las partes activas en los puntos que sean necesarios y se utiliza los envoltentes aislantes de manera correcta
- En relación con las canalizaciones se sugiere que estén dispuestas de manera que no ejerza esfuerzo sobre las conexiones.
- El mantenimiento periódico es importante en este tipo de instalaciones

b. En relación con las instalaciones neumáticas:

Se requiere un diagnóstico de la situación actual de la empresa de estudio, como se muestra a continuación, este proceso realiza en base a una entrevista aplicada a los

empleados de la misma, con la finalidad de identificar los principales riesgos existentes:

Hablar de neumática es referirnos a la tecnología que utiliza el aire comprimido para transmitir la energía necesaria para activar mecanismos. El aire es un elemento elástico y por tanto, al aplicarle una fuerza, se comprime, mantiene esta compresión y devolverá la energía acumulada cuando se le permita expandirse. La neumática ha supuesto una gran aportación a los procesos industriales, si bien es cierto que se trata de una de las formas de energía más antiguas. Fue en el siglo XVII cuando el conocimiento y las aplicaciones del uso del aire comprimido tomaron consistencia científica, y desde ese momento la neumática ha seguido evolucionando (Jorras, 2018).

El aire comprimido es un componente esencial en el sector industrial, para accionar maquinaria o como actuador de válvulas, por ejemplo. Los caudalímetros de aire comprimido también se han convertido en elementos imprescindibles para las instalaciones industriales para comprobar el funcionamiento correcto de este aspecto (CS Instruments España, 2017). En este contexto se realiza el diagnóstico de instalaciones neumáticas de la empresa, al aplicar una entrevista a los empleados:

Pregunta 4. En su opinión como se encuentran las instalaciones neumáticas de la empresa

Para los empleados de la empresa, manifiestan que al momento existen pocas instalaciones neumáticas, pero a pesar de esto estas no cumplen con las condiciones requeridas, de ahí que destacan las siguientes inconsistencias en este tipo de instalaciones:

- Ausencia de instalaciones neumáticas
- Las conexiones de este tipo de maquinaria no cumplen las condiciones técnicas necesarias, pues se encuentran sujetadas de manera inadecuada y unidas por acoples que no corresponden a los requerimientos técnicos de cada maquinaria, como se muestra en la Imagen 5.

- Desorden al momento de maniobrar las mangueras, lo que produce excitación en las mismas
- Presencia de agua, en los filtros de aire de las máquinas neumáticas y del compresor
- Falta de mantenimiento y purgación de la maquinaria



Imagen 5. Conexiones neumáticas
Elaborado por: Pazmiño (2019)

- Existencia de conexiones eléctricas y neumáticas mezcladas, dispersas y sueltas, junto a puestos de trabajo, como se muestra en la Imagen 6.



Imagen 6. Conexiones eléctricas y neumáticas
Elaborado por: Pazmiño (2019)

Pregunta 5. ¿Considera que las instalaciones neumáticas que actualmente existen presentan riesgo para la empresa?

Al igual que en las instalaciones eléctricas, los trabajadores consideran que en la empresa existe un nivel bajo de riesgo en cuanto a las instalaciones neumáticas, esto es porque existen pocas instalaciones de este tipo.

Pregunta 6. ¿En su opinión que se debería hacer en las instalaciones neumáticas de la empresa para disminuir su riesgo?

Dentro de las medidas preventivas que sugieren los trabajadores de la empresa en relación con las instalaciones neumáticas, se tiene:

- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.
- Comunicar por escrito la normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, deben estar dotadas de un extintor.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.

Pregunta 7. ¿Qué consideraciones generales realizaría para la prevención de riesgos en relación con las inhalaciones eléctricas y neumáticas?

- Consideraciones generales: No se cuenta con un diseño adecuado de la distribución física, que facilite la instalación técnica de la maquinaria y herramienta de calzado
- Inexistencia de diagramas y flujos de procesos, en relación con la instalación de la maquinaria y herramientas de calzado
- Inexistencia de procedimientos que permitan dimensionar las necesidades de servicios eléctricos, así como el cálculo dimensionamiento del compresor para

la producción de aire comprimido necesario para el funcionamiento de la maquinaria a instalar

- Inexistencia de un proceso de mantenimiento de la maquinaria existente

Área de estudio

Este proyecto corresponde al área técnica-tecnológica, previa investigación de maquinaria y herramientas usadas en la planta de producción de la empresa, mismas que deben contar con una correcta instalación eléctrica y neumática en la planta de producción para garantizar su adecuado funcionamiento. Esta información de estudio en que enmarca esta investigación se detalla en la Tabla 3:

Tabla 3. Área de estudio

Dominio:	Tecnología y Sociedad
Línea de Investigación:	El Diseño y desarrollo de propuesta de intervención
Campo:	Ingeniería Industrial
Área:	Proceso de fabricación de calzado en la empresa Luis Carlos localizada en la ciudad de Ambato Huachi Chico la Esperanza
Aspecto:	Cumplimiento de Normas Estandarizadas
Objeto de estudio:	Implementar las instalaciones industriales bajo normas estandarizadas
Periodo de análisis:	Octubre 2018- Octubre 2019

Elaborado por: Pazmiño (2019)

Fuente: Investigación Directa

A continuación, se detalla el modelo operativo que se desarrolla en este estudio y que delinea el orden de trabajo a realizar y se delinea bajo el enfoque metodológico de los objetivos específicos de la investigación, con la finalidad de establecer el camino a recorrer para alcanzar la finalidad del mismo, cada objetivo corresponde una etapa del modelo, como se visualiza en la imagen 7:

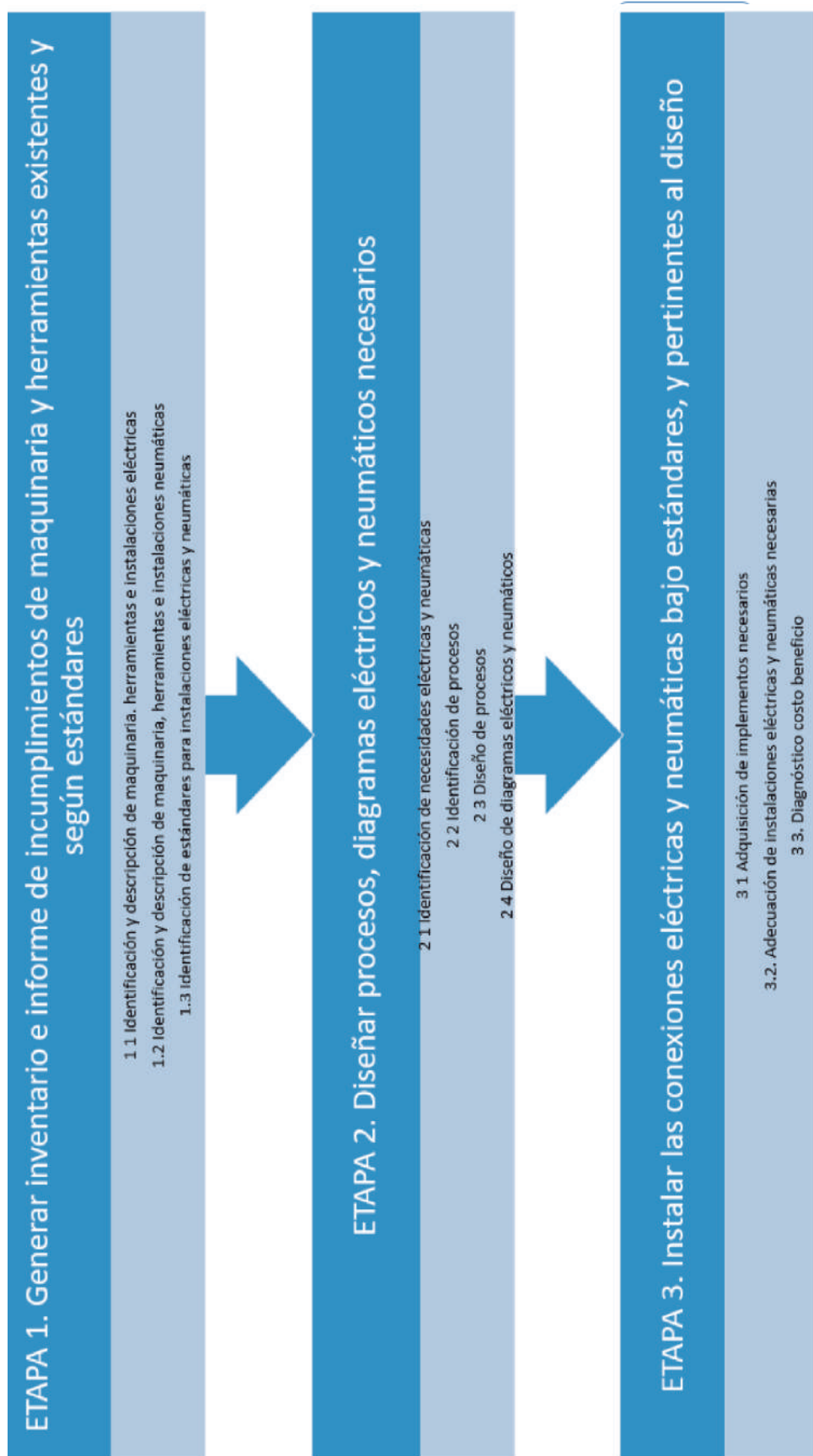


Imagen 7. Modelo Operativo
Elaborado por: Pazmiño (2019)

Desarrollo del Modelo Operativo

ETAPA 1. Generar inventario, diagnóstico e informe de incumplimientos de maquinaria y herramientas existentes y sus necesidades según estándares

Identificación y descripción de maquinaria, herramientas e instalaciones eléctricas

Las máquinas eléctricas son el resultado de la aplicación de los principios del electromagnetismo y en particular la ley de inducción de Faraday. Las máquinas eléctricas se caracterizan por tener circuitos eléctricos y magnéticos entrelazados. Este tipo de máquinas realizan una conversión de energía de una forma en otra, una de las cuales, al menos, es eléctrica. Una de las máquinas eléctricas más importantes que existen es el motor eléctrico también existen otro tipo de máquinas eléctricas como son los generadores y los transformadores (D'Souza, 2014).

Anexo 1. Fichas de inventario de maquinaria eléctrica

Identificación y descripción de maquinaria, herramientas e instalaciones neumáticas

Las herramientas neumáticas son elementos fuertes, robustos y potentes que funcionan con el aire comprimido proporcionado por un compresor. Están diseñadas y fabricadas para desempeñar prácticamente todos los trabajos del hogar, así como para usos profesionales e industriales.

Desde taladros y amoladoras hasta removedores de parabrisas y pistolas de pintar, la amplia selección de herramientas neumáticas puede dejar al principiante un poco intimidado cuando trata de adquirir estas útiles adiciones al inventario de herramientas (Navarro, 2017).

Anexo 2. Fichas de inventario de maquinaria neumática

Identificación de estándares para instalaciones eléctricas y neumáticas

La necesidad de diseñar sistemas eléctricos y neumáticos de manera adecuada, contribuirá asegurar la protección para los equipos y personas que se encuentren directamente relacionados con los mismos.

1. Identificación del estándar tanto eléctrico como neumático, así como una descripción y norma a cumplir:

Tabla 4. Identificación de estándares de las instalaciones eléctricas

ITEM	TIPO	DESCRIPCIÓN	NORMA
15.1.2.2.1.	Eléctrica	Número de acometida	Cualquier edificio o predio al que se le suministre energía eléctrica debe tener solo una acometida.
15.1.2.2.2.	Eléctrica	Los conductores de acometida de una edificación	No deben atravesar el interior de otra edificación. Deben ser un total de 4 conductores
15.1.2.2.5.	Eléctrica	Conductores fuera del edificio	Si están instalados a más de 50 mm de concreto por debajo del inmueble u otra estructura
15.1.2.2.6.	Eléctrica	Contenido exclusivo	En conductos destinados a líneas de acometidas se instalarán exclusivamente los conductores pertenecientes a estas
15.1.2.2.7.1.	Eléctrica	Capacidad de conducción	Los conductores deben tener suficiente capacidad de conducción de corriente para transportar la de la carga alimentada y deben tener una resistencia mecánica adecuada.
15.1.2.2.7.2.	Eléctrica	Tamaño nominal mínimo del conductor	Los conductores deben tener un tamaño nominal no menor a 8 AWG (8,37 mm ²) si son de cobre
15.1.2.2.7.3.	Eléctrica	Conductor de neutro	Debe tener un calibre nominal que considere si el tipo de carga es lineal o no lineal y el número de fases de la acometida y lo que establezca la empresa eléctrica suministradora local en cuanto al máximo desequilibrio y contenido armónico permitido en un sistema.
15.1.2.2.9.2.	Eléctrica	Los conductores de acometida subterránea	Se permite que el conductor puesto a tierra o neutro no tenga aislamiento, en los casos siguientes: - Si está canalizado. - Si está directamente enterrado, si se estima que el cobre es adecuado para las condiciones del suelo.
15.1.3.1.2.2.	Eléctrica	Montaje de equipos	El montaje e instalación de los equipos incluyendo todos los accesorios y conexiones, se hará de acuerdo a lo indicado en los planos de diseño y las recomendaciones de la fiscalización.

ITEM	TIPO	DESCRIPCIÓN	NORMA
15.1.5.0.2.	Eléctrica	Instalaciones Eléctricas y Electrónicas	Toda instalación deberá ejecutarse de acuerdo a un proyecto técnicamente concebido, el cual deberá asegurar que la instalación no presenta riesgos para operadores o usuarios, sea eficiente, proporcione un buen servicio, permita un fácil y adecuado mantenimiento y tenga la flexibilidad necesaria como para permitir modificaciones o ampliaciones con facilidad.
15.1.5.1.2.	Eléctrica	Exigencia de Materiales y Equipos	Todos los materiales y equipos usados en instalaciones eléctricas y electrónicas deberán contar con las certificaciones establecidas y otorgadas por la entidad autorizada para ello, como el INEN.
15.1.5.1.10.1.	Eléctrica	Conductores, uniones y derivaciones	Las disposiciones de esta norma se han establecido considerando que los conductores empleados en las instalaciones serán de cobre. El uso de otro material como conductor eléctrico deberá ser consultado al Órgano Competente local, quien podrá autorizar y fijar las condiciones de uso de aquel.
15.1.5.1.10.3.	Eléctrica	Conductores, uniones y derivaciones	Las uniones no deberán quedar sometidas a tensión mecánica, excepto las uniones hechas en líneas aéreas; las derivaciones deberán cumplir esta exigencia sin excepción.
15.1.6.0.3.	Eléctrica	Tableros	Los tableros serán instalados en lugares seguros y fácilmente accesibles, no deben ubicarse en la parte posterior del tablero ningún artículo de vestuario ni ningún depósito
15.1.6.1.1.1.	Eléctrica	Tableros: Clasificación	Tableros Principales: Son los tableros que distribuyen la energía eléctrica proveniente de las fuentes principales de suministro. En ellos estarán montados los dispositivos de protección y maniobra que protegen los alimentadores y que permiten operar sobre toda la instalación de consumo en forma conjunta o fraccionada.
15.1.6.1.1.2.		Tableros: Clasificación	Tableros Principales Auxiliares: Son tableros que son alimentados desde un tablero principal y desde ellos se protegen y operan sub-alimentadores que energizan tableros de distribución.

ITEM	TIPO	DESCRIPCIÓN	NORMA
15.1.6.2.	Eléctrica	Especificaciones de construcción	Formas constructivas
15.1.7.	Eléctrica	Alimentadores	
15.1.7.1.1.2.	Eléctrica	Alimentadores: Especificaciones	La sección mínima permisible será No. 10 AWG. La sección de los conductores de los alimentadores secundarios o circuitos derivados de iluminación será mínimo No. 14 AWG, y en circuitos de fuerza, calefacción o combinación de estos consumos será mínimo No. 12 AWG.
15.1.8.0.1.1.	Eléctrica	Materiales y Sistemas de Canalización: Conductores	Todas las disposiciones de esta norma se han establecido considerando el uso de conductores de cobre aislado, con la sola excepción de aquellos artículos en que se acepta el uso de conductores desnudos.
15.1.8.0.2.1.	Eléctrica	Protección contra las condiciones ambientales desfavorables	Los conductores expuestos a la acción de: aceites, grasas, solventes, vapores, gases, humos u otras sustancias que puedan degradar las características del conductor o su aislamiento deberán seleccionarse de modo que las características típicas sean adecuadas al ambiente.
15.1.8.0.4.1.	Eléctrica	Canalización y conductores	Los ductos metálicos, sus accesorios, cajas, gabinetes y armarios metálicos que formen un conjunto, deberán estar unidos en forma mecánicamente rígida y el conjunto deberá asegurar una conductividad eléctrica efectiva
15.1.8.1.2.	Eléctrica	Especificaciones y condiciones de uso de los conductores	La capacidad de transporte de corriente de los conductores deberá considerar la capacidad nominal de conducción de acuerdo a la temperatura ambiente y el número de conductores activos encerrados en una misma canalización, de acuerdo al Código Eléctrico Nacional.
15.1.8.2.2.	Eléctrica	Conductores en tuberías metálicas	Podrán usarse como sistemas de canalización eléctrica tuberías metálicas ferrosas o no ferrosas. Las tuberías metálicas de materiales ferrosos podrán ser de pared gruesa (cañerías), de pared media o de pared delgada (tubos eléctricos).

ITEM	TIPO	DESCRIPCIÓN	NORMA
15.1.8.2.15.	Eléctrica	Cables sobre Soportes: Bandejas porta conductores	Las bandejas porta conductores son ductos de sección rectangular, cerrados con tapas removibles, que junto a sus accesorios forma un sistema completo de canalización en el cual se permite colocar conductores correspondientes a uno o varios circuitos y alimentar distintos servicios. En el ámbito de aplicación de esta norma no es aceptable el uso de bandejas sin tapa.
15.1.11.0.1.3	Eléctrica	Instalaciones de Iluminación y Tomacorrientes	Cada circuito de iluminación o de tomacorrientes estará formado por puntos o salidas, entendiéndose por tales a los artefactos de iluminación que se instalen en puntos físicos determinados o a los tomacorrientes que permitan la conexión de artefactos susceptibles de conectarse a este tipo de circuitos.
15.1.11.0.2.	Eléctrica	Canalizaciones	Las uniones y derivaciones que sea necesario hacer en los conductores de un circuito de iluminación se ejecutaran siempre dentro de cajas. No se permite hacer la alimentación de luminaria a luminaria sin cajas de derivación.
15.1.11.0.2.5.	Eléctrica	Canalizaciones	Los tomacorrientes se instalarán en puntos fácilmente accesibles y su altura de montaje estará comprendida entre 0,20 y 0,80 m, medidos como se indica en 15.1.11.0.2.4. Se aceptarán alturas superiores a la prescrita en ambientes o montajes especiales. Cuando se instala sobre mesones de cocina o baño, se deberá colocar los tomacorrientes a una altura mínima de 0,10 m del mesón.
15.1.11.2.	Eléctrica	Iluminación y Tomacorrientes en Locales Comerciales e Industriales	Una buena iluminación, además de ser un factor de seguridad, productividad y de rendimiento en el trabajo, mejora el confort visual y hace más agradable y acogedora la vida. Si se tiene en cuenta que por lo menos una quinta parte de la vida del hombre transcurre bajo alumbrado artificial, se comprenderá el interés que hay en establecer los requisitos mínimos para realizar los proyectos de iluminación

ITEM	TIPO	DESCRIPCIÓN	NORMA
15.1.12.2.3	Eléctrica	Luminarias y equipo asociado	Atendiendo al criterio de ahorro y eficiencia energética se recomienda el uso de luminarias eficientes y de bajo consumo. Se deberá priorizar el uso de LFC (lámparas fluorescentes compactas), lámparas incandescentes de alta eficiencia, iluminación decorativa en base a semiconductores (Leds). Para iluminación exterior o de fachadas se recomienda priorizar el uso de lámparas de mercurio halogenado.

Fuente: (INTEC, 2018)

Elaborado por: Pazmiño (2019)

Tabla 5 Identificación de estándares de las instalaciones neumáticas

ITEM	TIPO	DESCRIPCIÓN	NORMA
4.1.1	Neumática	Clasificación de los fluidos	Los fluidos transportados por tuberías se dividen, para efectos de identificación, en diez categorías, a cada una de las cuales se le asigna un color específico

Fuente: (INTEC, 2018)

Elaborado por: Pazmiño (2019)

Como se observa en la Tabla 4 se cuenta con 30 estándares eléctricos basándose en la Norma Ecuatoriana de Construcción (NEC 10) sección 15; y 1 estándar para sistemas neumáticos, como se observa en la tabla 5.

ETAPA 2. Diseñar procesos, diagramas eléctricos y neumáticos necesarios

Identificación de necesidades eléctricas y neumáticas

Para la identificación de necesidades eléctricas y neumáticas para este caso de estudio se aplica el método de semaforización en base al cumplimiento de los estándares analizados para instalaciones eléctricas y neumáticas. En los últimos años se han desarrollado herramientas y técnicas de administración de riesgos basadas en la identificación, monitoreo, control, medición y divulgación de los activos financieros, a través de mapas de color y matrices de indicadores. Se las conoce en los mercados financieros internacionales como semaforización de riesgos o Risk Color Code (en inglés). La semaforización permite identificar, mediante una escala de colores, los riesgos de un título valor (papel comercial, bonos,

titularización y acciones) (Lana y Pérez, 2017).

Para realizar este proceso se realizaron las siguientes actividades:

1. Una vez identificado los estándares sobre los cuáles se trabajará tanto para las conexiones eléctrica y neumáticas de la empresa se procede a la identificación de cumpliendo del estándar esto es en base a lo existente y lo que dice la norma, en base a estos resultados se identifica el nivel de déficit y de riesgo, en base a los siguientes criterios:

Tabla 6. Criterios de riesgo

Nivel de Riesgo	Criterios
Alto	Incumplimiento de la norma y riesgo para la persona, equipos e instalaciones
Medio	Incumplimiento de la norma y sin riesgo para la persona, equipos e instalaciones
Bajo	Cumplimiento de la norma no existe riesgo la persona, equipos e instalaciones

Fuente: (INTEC, 2018)

Elaborado por: Pazmiño (2019)

2. Posteriormente, se establece los correctivos que se deberían realizar, como se muestra en la Tabla 7

Diseño de diagramas eléctricos y neumáticos antiguo

Planta Antigua – Área De Producción

En este diseño se muestra el estado en el que se encontraban las instalaciones eléctricas y neumáticas que posteriormente en el análisis se demuestra sus inconsistencias (anexo 3)

Tabla 7. Identificación del nivel de riesgo de las instalaciones eléctricas

ITEM	TIPO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESTADO ACTUAL	DÉFICIT	RIESGO (antes)	CORRECTIVOS
15.1.2.2.1.	Eléctrica	Número de acometida	1		1	0	BAJO	S/C
15.1.2.2.2.	Eléctrica	Los conductores de acometida de una edificación	4	Se tiene dos acometidas y c/u 4 conductores, no existe transformador y toma directo del medidor	8	-4	ALTO	Selección y adquisición del transformador Mantener 4 conductores
15.1.2.2.5.	Eléctrica	Conductores fuera del edificio	1	Los instalaciones se encuentran aéreas y dentro de las instalaciones y deben estar bajo tierra y fuera	0	-1	ALTO	Colocar las instalaciones bajo tierra y fuera de la empresa
15.1.2.2.6.	Eléctrica	Contenido exclusivo	4	No existe conductos exclusivos	0	-4	ALTO	Se establecen los 4 conductos que requiere la empresa
15.1.2.2.7.1.	Eléctrica	Capacidad de conducción	4	Los conductores no son los adecuados según la capacidad de conducción que requiere	8	-4	ALTO	Cambio de conductores de acuerdo a la capacidad de conducción de cada equipo
15.1.2.2.7.2.	Eléctrica	Tamaño nominal mínimo del conductor	4	Conductores existentes no cumplen con el tamaño nominal	0	-4	ALTO	Cambio de conductores al tamaño nominal respectivo

ITEM	TIPO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESTADO ACTUAL	DÉFICIT	RIESGO (antes)	CORRECTIVOS
15.1.2.2.7.3.	Eléctrica	Conductor de neutro	1	Diseño para instalaciones eléctricas residenciales. Conexiones industriales sobrepuestas	0	-1	ALTO	Diseño para instalaciones eléctricas industriales
15.1.2.2.9.2.	Eléctrica	Los conductores de acometida subterránea	1	Instalaciones eléctricas residenciales. Conexiones industriales sobrepuestas	0	-1	ALTO	Diseño para instalaciones eléctricas industriales
15.1.3.1.2.2.	Eléctrica	Montaje de equipos	1	Carencia de planos y fiscalizador	0	-1	ALTO	Diseños aprobados por la empresa eléctrica Ambato S. A.
15.1.5.0.2.	Eléctrica	Instalaciones Eléctricas y Electrónicas	1	Instalaciones eléctricas, electrónicas residenciales internas. Conexiones industriales sobrepuestas	0	-1	ALTO	Diseño de instalaciones eléctricas, electrónicas industriales
15.1.5.1.2.	Eléctrica	Exigencia de Materiales y Equipos	30	Los materiales y equipos no cuentan con la identificación y certificación actualizada	8	-22	ALTO	Los materiales y equipos utilizados cumplen con normas eléctricas internacionales

ITEM	TIPO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESTADO ACTUAL	DÉFICIT	RIESGO (antes)	CORRECTIVOS
15.1.5.1.10.1.	Eléctrica	Conductores, uniones y derivaciones	5		5	0	BAJO	S/C
15.1.5.1.10.3.	Eléctrica	Conductores, uniones y derivaciones	0		0	0	BAJO	S/C
15.1.6.0.3.	Eléctrica	Tableros	2	No existen tableros instalados	0	-1	ALTO	Montaje e instalación de tableros pre-diseñados
15.1.6.1.1.1.	Eléctrica	Tableros: Clasificación	1	No existe un tablero principal, existe protección eléctrica parcial	0		ALTO	Montaje e instalación del tablero principal
15.1.6.1.1.2.	Eléctrica	Tableros: Clasificación	1	No existe un tablero principal auxiliar, protección eléctrica parcial	0		ALTO	Montaje e instalación del tablero principal auxiliar
15.1.6.2.	Eléctrica	Especificaciones de construcción	2	No se cuenta con la construcción de tableros normalizados	0	-2	ALTO	Construcción de los tableros según la norma vigente
15.1.7.	Eléctrica	Alimentadores	1		1	0	BAJO	S/C
15.1.7.1.1.2.	Eléctrica	Alimentadores: Especificaciones	4		4	0	BAJO	S/C
15.1.8.0.1.1.1.	Eléctrica	Materiales y Sistemas de Canalización: Conductores	5	No se cuenta con el conductor de tierra	4	-1	MEDIO	Los conductores cumplen con la norma de protección de cobre aislado

ITEM	TIPO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESTADO ACTUAL	DÉFICIT	RIESGO (antes)	CORRECTIVOS
15.1.8.0.2.1.	Eléctrica	Protección contra las condiciones ambientales desfavorables	0		0	0	BAJO	S/C
15.1.8.0.4.1.	Eléctrica	Canalización y conductores	1	No se cuenta con ductos metálicos	0	-1	ALTO	Montaje de ductos metálicos
15.1.8.1.2.	Eléctrica	Especificaciones y condiciones de uso de los conductores	5	Capacidad de transporte de conductores al límite y sobre el límite	3	-2	MEDIO	Cálculo de la capacidad de transporte de corriente de acuerdo a las necesidades requeridas
15.1.8.2.2.	Eléctrica	Conductores en tuberías metálicas	4	No existe una tubería normada para los conductores, están dentro de tuberías plásticas	0	-4	ALTO	Diseño y montaje de instalaciones eléctricas, electrónicas industriales
15.1.8.2.15.	Eléctrica	Cables sobre Soportes: Bandejas porta conductores	2	En las instalaciones eléctricas se tienen cables vistos, sujetos con grapas	0	-2	MEDIO	
15.1.11.0.1.3	Eléctrica	Instalaciones de Iluminación y Tomacorrientes	4	Existe 1 circuito general de tomacorriente e iluminación	2	-2	MEDIO	Separación de circuitos por su funcionalidad

ITEM	TIPO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESTADO ACTUAL	DÉFICIT	RIESGO (antes)	CORRECTIVOS
15.1.11.0.2.	Eléctrica	Canalizaciones	30	Se tienen conexiones de: luminaria a luminaria, luminaria a máquina	10	-20	ALTO	Circuitos con derivaciones propias, de acuerdo al requerimiento
15.1.11.0.2.5.	Eléctrica	Canalizaciones	15	Pocos tomacorrientes y en su mayoría alimentados, unidos a extensiones sobrepuestas	8	-7	ALTO	Montado e instalación de tomacorrientes por ductos fijos
15.1.11.2.	Eléctrica	Iluminación y Tomacorrientes en Locales Comerciales e Industriales	1	Se tiene un déficit de iluminación	0	-1	ALTO	Implementar un proyecto de iluminación y tomacorrientes de acuerdo a las necesidades empresariales
15.1.12.2.3	Eléctrica	Luminarias y equipo asociado	30	La planta de producción cuenta con iluminación a base de focos de focos incandescentes y fluorescentes	5	-25	N/R	Instalación de luminarias con tecnología Led en su totalidad

Tabla 8. Identificación del nivel de riesgo de las instalaciones neumáticas

ITEM	TIPO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	ESTADO ACTUAL	DÉFICIT	RIESGO (antes)	CORRECTIVOS
4.1.1	Neumática	Clasificación de los fluidos	1	Varias mangueras unidas forman el conducto de aire, sin tener un color específico	0	-1	MEDIO	Montaje e instalación de tubería adecuada para aire con su respectivo color

Fuente: (INTEC, 2018)

Elaborado por: Pazmiño (2019)

En la Tabla 9 se visualiza la existencia de un 63% de riesgo alto en las instalaciones eléctricas, 13% como riesgo medio, 20% riesgo bajo y apenas un 3% que no tiene riesgo que representa que apenas existe el cumplimiento de una norma; mientras que en las instalaciones neumáticas la única norma existente tiene un nivel medio:

Tabla 9. Valoración de riesgo

NIVEL DE RIESGO	ELÉCTRICAS (antes)	NEUMÁTICAS (antes)	ELÉCTRICAS %	NEUMÁTICAS %
ALTO	19	0	63%	0%
MEDIO	4	1	13%	100%
BAJO	6	0	20%	0%
N/R	1	0	3%	0%
TOTAL	30	1	100%	100%

Elaborado por: Pazmiño (2019)

Identificación de Procesos

Mapa de procesos

El mapa de procesos recoge la interrelación de todos los procesos que realiza una organización. Existen diversas formas de hacer un mapa de procesos. Un proceso es el conjunto de actividades y recursos interrelacionados que transforman los elementos de entrada en elementos de salida aportando valor para el usuario. Por ejemplo: un proceso productivo, es aquel en que se transforman los insumos y bienes intermedios en un bien final que contiene más valor que la suma de sus componentes porque se le ha añadido valor (Molina , 2016).

A través del mapa de procesos se puede observar y determinar los procesos estratégicos, operativos y de soporte o apoyo que se ejecutan en una determinada empresa como es para este caso, la empresa de calzado “Carlos Luis”, como se muestra en la Imagen 8:



Imagen 8. Mapa de procesos

Fuente: (Molina , 2016)

Elaborado por: Pazmiño, Ismael (2019)

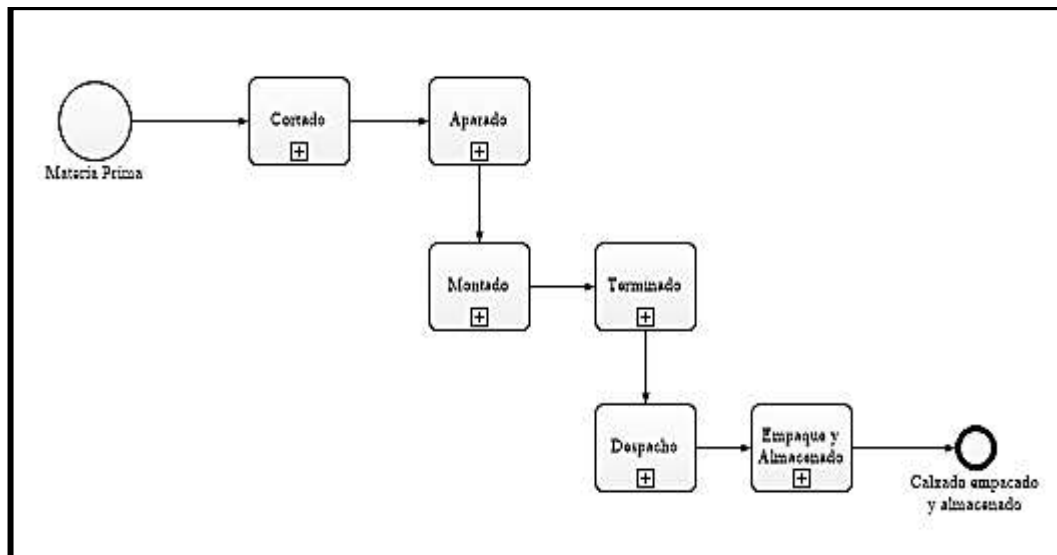


Imagen 9. Mapa de procesos de elaboración

Fuente: Empresa de Calzado Luis Carlos

Elaborado por: Pazmiño, Ismael (2019)

Recepción y Almacenamiento de Materia Prima. La recepción de materia prima se lo realiza según la necesidad de producción y casi siempre se recibe cada 15 días para lo cual se verifica la calidad del cuero para proceder al almacenamiento.

Corte. Se realiza mediante el molde de acuerdo con la medida y especificaciones que se requiere para dar forma a la piel natural o en algunos casos sintéticos, según el modelo diseñado previamente, teniendo en cuenta que el cuero no tenga ninguna imperfección, para evitar pérdida de materia prima.

Aparado. En esta área se da forma al corte mediante uniones, pegantes, costuras, dobleces, y cortes finales de imperfecciones para dar un contorno al corte y dar una mejor forma estética.

Montado. En esta área se inicia con el limpiado del cuero y la adición de pegantes punteras para que el cuero vaya tomando forma y dureza el cual debe de ser sometido a un proceso de estiramiento el momento de calzarse en la horma es uno de los procesos claves para la fabricación de calzado porque se fija el corte a la horma y tiene que ser uniforme y concordar con las dimensiones del calzado, las suelas y tacones y los tacones son de una amplia variedad de materiales como caucho, corcho, y cuero sintético etc. Al momento de plantado se lleva un desbastado de los flequillos de cuero que quedan en la base de la horma y posteriormente se precalienta las plantas y se adhiere pegantes para ser pegadas en el molde respectivo.

Acabado. Para finalizar se fabrican las plantillas, se pintan las imperfecciones ligeras del cuero, se desmancha el zapato de residuos del proceso productivo, se le da brillo para una mejor presentación con la maquina abrillantadora. Se enumeran las cajas de cartón.

Empacado y Almacenado. Luego, el calzado es sometido a un proceso de limpiado final e inspeccionado para encontrar algún defecto y finalmente empaquetarlo en cajas. Almacenado. Una vez empacado se procede a clasificar los zapatos según los pedidos realizados por el cliente, y almacenados en anaqueles.

Diseño de diagramas eléctricos y neumáticos actuales

Planta Nueva Área de Producción y Administrativa

Planta Nueva Área De Producción ALTILLO

En este diseño se muestra las nuevas instalaciones de qué manera se encuentra la distribución tomando en cuenta la aplicación de las Normas Técnica de Calidad que contribuye a la obtención de un beneficio para la empresa (anexo 4)

CAPÍTULO III

PROPUESTA Y RESULTADOS ESPERADOS

ETAPA 3. Instalar las conexiones eléctricas y neumáticas bajo estándares y pertinentes al diseño

Adquisición de implementos necesarios

Para solucionar los problemas de la empresa de calzado se empieza con la identificación de la maquinaria y herramientas detallando la corriente y caudal de aire con la cual funciona y necesitan para su correcto funcionamiento.

Se utiliza un conductor, tubería y elementos necesarios para el funcionamiento del mismo, resistentes a futuras alteraciones físicas, eléctricas o neumáticas, basando la selección de materiales en el cálculo de potencia de cada una de las líneas de corriente y la línea de aire. La identificación de los conductores tiene la homologación del INEN y la impresión

Los conductores de alimentación llegan al tablero mediante barras metálicas de distribución, desde las cuales se hacen las desviaciones para la conexión de dispositivos de comando o protección constitutivos en el tablero, tanto las barras como los conductores del cableado interno de los tableros deberán cumplir con el código de colores vigente, llegando al cumplimiento de la norma Ecuatoriana de Construcción capítulo 15. Todas las disposiciones de esta norma se han establecido considerando el uso de conductores de cobre aislado

Instalaciones Eléctricas

De acuerdo a la clasificación de la maquinaria se tiene una variación del tipo de cable y elementos protectores para su instalación

La selección del conductor de acuerdo a la tensión existente en la empresa se tiene: Tensión nominal de sistemas trifásicos voltaje 220-230 V (voltios) y Tensión nominal de sistemas Monofásico 110-220 V

El valor calculado de la corriente juega un papel sumamente importante para la selección de los cables y alambres eléctricos para lograr instalaciones más eficientes, con una buena regulación de tensión, libre de fallas y con una larga vida útil

En la Tabla 10 se muestra la medida de cada uno de los cables respecto al amperaje soportado y su tipo de aislante.

Tabla 10. Amperaje que soportan los cables de cobre

Amperaje que soportan los cables de cobre					
Nivel de temperatura:	60°C	75°C	90°C	60°C	
Tipo de aislante:	TW	RHW, THW, THWN	THH, XHHW- 2, THWN-2	SPT	
Medida/calibre del cable	Amperaje soportado			Medida / calibre del cable	Amperaje soportado
14 AWG	15 A	15 A	15 A	20 AWG	2 A
12 AWG	20 A	20 A	20 A		
10 AWG	30 A	30 A	30 A	18 AWG	10 A
8 AWG	40 A	50 A	55 A		
6 AWG	55 A	65 A	75 A	16 AWG	13 A
4 AWG	70 A	85 A	95 A		
3 AWG	85 A	100 A	115 A	14 AWG	18 A
2 AWG	95 A	115 A	130 A		
1 AWG	110 A	130 A	145 A	12 AWG	25 A
1/0 AWG	125 A	150 A	170 A		
2/0 AWG	145 A	175 A	195 A		
3/0 AWG	165 A	200 A	225 A		
4/0 AWG	195 A	230 A	260 A		

Elaborado por: Pazmiño (2019)
Fuente: (Masvoltaje, 2018)

Dispositivos de protección

Para la protección de los circuitos y maquinaria se utiliza interruptores de tipo automático y magneto térmicos para sobre guardar las alteraciones de corriente, y cortocircuitos, e interruptores diferenciales para la protección contra contactos directos e indirectos como se muestra en la Imagen 10 y 11



Imagen 10. Breaker Siemens 3vt1
Elaborado por: Pazmiño (2019)

La Selección de los materiales de la instalación se selecciona en base al cálculo mostrado en la Tabla 2, se tiene un tipo de cable concéntrico sucre flex 3x10, utilizado en la industria en general para conexiones de motores, equipos industriales, viene con una cubierta protectora de Nylon y, sobre ellos se aplica un relleno de PVC o de fibras de polipropeno, con una resistencia eléctrica DC 20°C [ohm/km] de 1,83 y una capacidad de transporte de 58 A, lo recomendable para una instalación es usar un tipo de cable mayor al valor obtenido en el cálculo de la maquinaria.



Imagen 11. Cable de Cobre Aislado Concéntrico Tipo ST-I 600v
Fuente: Tesla, 2018.
Elaborado por: Pazmiño (2019)

Conductores de protección

Sirven para unir eléctricamente las masas de una instalación a ciertos elementos asegurando la protección contra contactos indirectos. La selección de maquinaria y el tipo de electrodo hacer puesto en tierra se obtiene según lo indicado en la norma NEC (Código Eléctrico Nacional). La resistencia de puesta a tierra debe ser medida antes de la puesta en funcionamiento de in sistema eléctrico. Para la medición se aplica la técnica de caída de potencial la cual hace referencia para la medida de la resistencia de la toma de tierra que consiste en usar el equipo conocido como telurómetro a 3 y a 4 hilos.

El circuito de conexión a tierra está constituido por una varilla como tipo de electrodo con un diámetro no menor a 15 mm y 1,8 m de longitud. La selección de los disyuntores al igual que la selección de conductores se realiza en base al cálculo de la capacidad de transporte por cada una de las líneas y de la maquinaria. En un tablero de distribución hay varios puntos que considerar como el diagrama de conexiones, el manual en que el se indique de que material fue diseñado, el rotulado pegado en la tapa del panel con el objetivo de identificar los circuitos que están instalados en cada disyuntor. Al igual que este permite brindar una respuesta a todas las especificaciones tecinas de cada proyecto, de fácil alteración en caso de incremento de carga y tener una reserva para agregar más circuitos al proyecto tomando en cuenta la visión de la empresa en su planta de producción



Imagen 12. Tablero de Distribución

Fuente: Tesla, 2018.

Elaborado por: Pazmiño (2019)

En la Imagen 8 se muestra el tablero de distribución, instalado y rotulado como lo indica el párrafo anterior.

La canaleta evita el desorden del cableado interno, este sistema tiene de altura 3 metros para poder acomodar las canaletas aéreas, como exige la norma ecuatoriana de construcción, instalaciones electromecánicas. En la instalación de las canaletas se instala la cantidad máxima de conductores, este tipo de canaleta es compuesta ya que permite llevar por separado los conductores de distintos servicios, son de tipo plásticas



Imagen 13. Bandeja Metálica Portacable

Fuente: Tesla, 2018.

Elaborado por: Pazmiño (2019)

Cada motor como recomendación y protección tiene instalado su guarda motor respectivo para protegerlo de sobrecargas y evitar el quemado del mismo, este detecta el exceso de consumo y automáticamente corta la corriente del motor hasta

que se enfríe.

Instalaciones neumáticas

Como se muestra en la Tabla 9, la presión de cada una de las máquinas en la planta de producción de la empresa es de 80 psi

Tabla 11. Máquinas neumáticas y electro neumáticas

MÁQUINAS	Presión (psi)
Prensa térmica	80
Conformadora de puntas	80
Conformadora de talones	80
Reactivador de puntas	80
Reactivador de talones	80
Desarrugadora	80
Prensa tubular	80
Prensa boca de sapo	80
Cambradora	80
Máquina Láser	80
Grapadora	80

Elaborado por: Pazmiño (2019)

La tubería seleccionada es de ½” (media pulgada) el color representativo como establece la norma INEN 440 al contener un fluido de aire es de categoría 3 con color azul

Tabla 12. Características y Prestaciones del Material para las Tuberías

Características de las TubeResistente a la corrosión	Acero Inoxidables	Acero Negro	Cobre	Aluminio
Peso	Schedule 10 Más Ligero	Schedule 40 Pesado	Ligero	Ligero
Resistente a la corrosión	Sí	No	Sí	Sí
Vulnerable a Pérdida de Presión Generada por Fricción	No	Sí	No	No
Resistencia Mecánica	Muy Fuerte	Muy Fuerte	Fuerte	Fuerte
Ratio a Alta Temperatura	Sí	Sí	Sí	Sí
Fácil de Instalar	Poca Dificultad	Difícil	Poca Dificultad	Fácil
Coste de instalación Material (%), Mano de Obra (%)	30% / 70%	25% / 75%	40% / 60%	80% / 20%
Herramientas Especiales Requeridas (soldador, enhebrador, fresa para ranuras)	Sí	Sí	Algunas (soldador)	No

Fuente: Hitachi America, 2014

Elaborado por: Pazmiño (2019)

En la Tabla 10 se detalla cada una de las características de las tuberías de acuerdo a la composición del material de fabricación, información necesaria para la toma de decisión y compra. La tubería seleccionada con criterios profesionales es la de Aluminio como se muestra en la Imagen 8



Imagen 14. Tubería de Aluminio y acoples instalados
Elaborado por: Pazmiño (2019)

La selección del compresor se realiza en base al caudal y la presión requerida por la maquinaria, al tener una presión constante de 80 psi, y un caudal aproximado de 800 litros por minuto la opción más óptima es adquirir un compresor de 10HP (Horse Power) de presión y tipo de tornillo, para que el sonido disminuya considerablemente en relación a uno de pistón



Imagen 15. Compresor de Tornillo 10hp 3 en 1
Fuente: Pintulac, 2019
Elaborado por: Pazmiño (2019)

La selección de filtros se establece de acuerdo a la calidad del aire requerido para el sistema en general y para cada una de más máquinas, para el diseño se coloca un filtro para aceites

Como se muestra en la Imagen 9, los codos como elementos esenciales en la instalación neumática al igual que la tubería son de ½” dentro del recorrido de la tubería principal, son de dos tipos: codos de 45° y de 90 ° para el cambio de dirección. Por cada codo, cada pareja de tubo y brida necesita instaurar uniones.

Los bajantes para cada máquina y herramienta que se deriva de la tubería principal, se coloca con acoples rápidos aéreos de acuerdo al posicionamiento de la maquinaria en la planta de producción

Adecuación de instalaciones eléctricas y neumáticas necesarias

Los tableros serán instalados en lugares seguros y fácilmente accesibles, cumpliendo los requisitos de respuesta adecuada, uso óptimo de dimensiones y distribución interior de la planta, uso de componentes estandarizados, flexibilidad y facilidad de modificación, tomando en cuenta que el equipo colocado en un tablero cumple con las normas NTE INEN.

La distribución de las líneas de las instalaciones y elementos, de la planta de producción es visualizada en el Anexo 1, donde se puede observar detalladamente la ubicación de las máquinas y herramientas con su respectivo tipo de cable, conector y elemento funcional normado.

Distribución de amperaje

El amperaje que utiliza la maquinaria es distribuida a tres y dos líneas dependiendo del voltaje y de la capacidad de la maquinaria, para el caso de voltaje 110 se la deja en una sola línea tomando en consideración la sumatoria total de tal manera que esta se encuentre equilibrada en las tres líneas, esto evitará la sobrecarga de las línea y por el calentamiento de cables, componentes y hasta el daño de los equipos, como se muestra en la Tabla 13:

Tabla 13. Distribución del amperaje

DETALLE MAQUINARIA	Voltaje (V)	A(Línea 1) amperios	B (Línea 2) amperios	C(Línea 3) amperios
Troqueladora	220	3,36	3,36	3,36
Destalladora	110	3,8		
Remachadora	110		4,8	
Máquina Coser Strobel	110			5,8
Máquina Coser Zig-Zag	110	6		
Máquina Coser Recta	220	1,8	1,8	
Máquina Coser Doble	220	2,9	2,9	
Máquina Dobladilladora	220		2	2
Armadora De Puntas	220	6,5	3,6	5
Armadora De Talones	220	7,9	8,9	9,4
Motor Pulidor	220		6	6
Motor Pulidor Con Absorción	220		8,74	8,74
Secador Y Reactivador De Suelas	220	23,7	27,3	37,5
Motor Pulidor-Terminado	110	14		
Motor Suelas	220	3,2		3,2
Biométrico	110	0,9		
Lámparas	110	0,9		
Focos	110	13,64		
Prensa Térmica	220		2,27	2,27
Conformadora De Puntas	220		2,27	2,27
Conformadora De Talones	220		2,27	2,27
Reactivador De Puntas	220		7,5	
Reactivador De Talones	220	11,6	20,7	11,8
Desarrugadora	220	0,93		0,93
Prensa Tubular	220	0,5		0,5
Prensa Boca De Sapo	220	0,5		0,5
Cambradora	220	0,75		0,75
Máquina Láser	220	15	15	15
		117,88	119,41	117,29

Elaborado por: Pazmiño (2019)

En relación con tipo de voltaje utiliza de dos tipos 110 y 220, distribuidos de la siguiente manera, como se detalla en la Tabla 14:

Tabla 14. Distribución del voltaje

Voltaje	N°	%	N°. A	N°. B	N°. C
Voltaje 220	20	71%	13	15	17
Voltaje 110	8	29%	6	1	1
Total	28	100%	19	16	18

Fuente: Inventario de la Empresa “Luis Carlos”

Elaborado por: Pazmiño (2019)

Valoración del nivel de riesgo actual

Una vez que en las Tablas 15 se identificaron los riesgos en función del cumplimiento de las normas de instalaciones eléctricas y neumáticas, se aplicaron los correctivos como se muestra en la propuesta del diagrama eléctrico y neumático y su respectiva implementación, se establece una nueva valoración de riesgo, teniendo los siguientes resultados:

Tabla 15. Valoración actual de riesgo de las instalaciones eléctricas

ITEM	TIPO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	ESTADO ACTUAL	DÉFICIT	RIESGO (antes)	ESTADO CORREGIDO	RIESGO (después)
15.1.2.2.1.	Eléctrica	Número de acometida	1	1	0	BAJO	0	BAJO
15.1.2.2.2.	Eléctrica	Los conductores de acometida de una edificación	4	8	-4	ALTO	4	BAJO
15.1.2.2.5.	Eléctrica	Conductores fuera del edificio	1	0	-1	ALTO	1	BAJO
15.1.2.2.6.	Eléctrica	Contenido exclusivo	4	0	-4	ALTO	3	MEDIO
15.1.2.2.7.1.	Eléctrica	Capacidad de conducción	4	8	-4	ALTO	4	BAJO
15.1.2.2.7.2.	Eléctrica	Tamaño nominal mínimo del conductor	4	0	-4	ALTO	4	BAJO
15.1.2.2.7.3.	Eléctrica	Conductor de neutro	1	0	-1	ALTO	1	BAJO
15.1.2.2.9.2.	Eléctrica	Los conductores de acometida subterránea	1	0	-1	ALTO	1	BAJO
15.1.3.1.2.2.	Eléctrica	Montaje de equipos	1	0	-1	ALTO	1	BAJO
15.1.5.0.2.	Eléctrica	Instalaciones Eléctricas y Electrónicas	1	0	-1	ALTO	1	BAJO
15.1.5.1.2.	Eléctrica	Exigencia de Materiales y Equipos	30	8	-22	ALTO	30	BAJO
15.1.5.1.10.1.	Eléctrica	Conductores, uniones y derivaciones	5	5	0	BAJO		BAJO
15.1.5.1.10.3.	Eléctrica	Conductores, uniones y derivaciones	0	0	0	BAJO		BAJO
15.1.6.0.3.	Eléctrica	Tableros	2	0	-1	ALTO	2	BAJO
15.1.6.1.1.1.	Eléctrica	Tableros: Clasificación	1	0		ALTO	1	BAJO

15.1.6.1.1.2.	Eléctrica	Tableros: Clasificación	1	0		ALTO	1	BAJO
ITEM	TIPO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	ESTADO ACTUAL	DÉFICIT	RIESGO (antes)	ESTADO CORREGIDO	RIESGO (después)
15.1.6.2.	Eléctrica	Especificaciones de construcción	2	0	-2	ALTO	2	BAJO
15.1.7.	Eléctrica	Alimentadores	1	1	0	BAJO	0	BAJO
15.1.7.1.1.2.	Eléctrica	Alimentadores : Especificaciones	4	4	0	BAJO	0	BAJO
15.1.8.0.1.1.	Eléctrica	Materiales y Sistemas de Canalización: Conductores	5	4	-1	MEDIO	5	BAJO
15.1.8.0.2.1.	Eléctrica	Protección contra las condiciones ambientales desfavorables	0	0	0	BAJO		BAJO
15.1.8.0.4.1.	Eléctrica	Canalización y conductores	1	0	-1	ALTO	1	BAJO
15.1.8.1.2.	Eléctrica	Especificaciones y condiciones de uso de los conductores	5	3	-2	MEDIO	5	BAJO
15.1.8.2.2.	Eléctrica	Conductores en tuberías metálicas	4	0	-4	ALTO	4	BAJO
15.1.8.2.15.	Eléctrica	Cables sobre Soportes: Bandejas porta conductores	2	0	-2	MEDIO	2	BAJO
15.1.11.0.1.3.	Eléctrica	Instalaciones de Iluminación y Tomacorrientes	4	2	-2	MEDIO	4	BAJO
15.1.11.0.2.	Eléctrica	Canalizaciones	30	10	-20	ALTO	30	BAJO
15.1.11.0.2.5.	Eléctrica	Canalizaciones	15	8	-7	ALTO	15	BAJO
15.1.11.2.	Eléctrica	Iluminación y Tomacorrientes en Locales Comerciales e Industriales	1	0	-1	ALTO	1	BAJO
15.1.12.2.3	Eléctrica	Luminarias y equipo asociado	30	5	-25	N/R	30	N/R

Elaborado por: Pazmiño (2019)

Tabla 16. Valoración actual de riesgo de las instalaciones neumáticas

ITEM	TIPO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	ESTADO ACTUAL	DÉFICIT	RIESGO (antes)	ESTADO CORREGIDO	RIESGO (después)
4.1.1	Neumática	Clasificación de los fluidos	1	0	-1	MEDIO	1	BAJO

Elaborado por: Pazmiño (2019)

En base a los resultados expuestos en la Tabla 17 en la cual se realiza la valoración de los correctivos de las implementaciones realizadas tanto en los temas eléctricos como neumáticos se tiene:

Tabla 17. Nivel de riesgo actual en las instalaciones eléctricas

NIVEL DE RIESGO	ELÉCTRICAS (antes)	ELÉCTRICAS (después)	ELÉCTRICAS % (antes)	ELÉCTRICAS % (después)
ALTO	19	0	63%	0%
MEDIO	4	1	13%	3%
BAJO	6	28	20%	93%
N/R	1	1	3%	3%
TOTAL	30	30	100%	100%

Elaborado por: Pazmiño (2019)

En la Tabla 18 se demuestra que luego de las implementaciones realizadas en las instalaciones eléctricas se tiene que los riesgos altos se redujeron de 63% al 0%; el riesgo medio bajo de 13% a 3% y el riesgo bajo se elevó de 20% al 93%; lo que demuestra que los cambios realizados redujeron el nivel de riesgo en las instalaciones eléctricas y por ende garantizan la seguridad de las instalaciones, equipos y personas.

En relación con las instalaciones neumáticas se muestra en la Tabla 15:

Tabla 18. Nivel de riesgo actual en las instalaciones neumáticas

NIVEL DE RIESGO	NEUMÁTICAS (antes)	NEUMÁTICAS (después)	NEUMÁTICAS (antes) %	NEUMÁTICAS (después) %
ALTO	0	0	0%	0%
MEDIO	1	0	100%	0%
BAJO	0	1	0%	100%
N/R	0	0	0%	0%
TOTAL	1	1	100%	100%

Elaborado por: Pazmiño (2019)

En cuanto al cumplimiento de las instalaciones neumáticas se demuestra que se

realizó todos los correctivos planteados a la única norma analizada, por lo que se ha mejorado en un 100%.

En relación con las instalaciones hidráulicas se muestra en la Tabla 19:

Tabla 19. Instalaciones Hidráulicas

ITEM	TIPO	DESCRIPCIÓN	CANT.	DESCRIPCIÓN
5.1.1.4	Hidráulico	Elementos plásticos	1	Después de que los elementos plásticos estén en contacto con el agua, esta no debe exceder los valores máximos permisibles de metales pesados
5.1.2	Hidráulico	Resistencia a la presión	1	Cada uno de los elementos que integran la toma domiciliaria, excepto los medidores que deben cumplir con la Norma NOM-012-SCFI, deben resistir durante quince minutos una presión de 1,5 MPa (15,0 kgf/cm ²) sin presentar falla. Esto se verificará de acuerdo a lo indicado en 7.1.2; estos valores tendrán una tolerancia de $\pm 10\%$.
5.1.3	Hidráulico	Compatibilidad de las uniones y conexiones de los elementos	1	Cada uno de los elementos que integran la toma domiciliaria debe contar con uniones compatibles de acuerdo al tipo de material/conexión o contar con adaptadores que permitan su compatibilidad con otros elementos.
5.2.1	Hidráulico	Diseño de la toma	1	El arreglo general de la toma domiciliaria deberá estar conforme a lo indicado en el plano tipo del proyecto a desarrollar, revisado y aprobado por el organismo operador o la dependencia local responsable. Ya que es obligada la prueba de hermeticidad, en la toma no debe usarse insertar o nudos de inserción.
5.2.4	Hidráulico	Instalación de los elementos	1	La ejecución de los trabajos de instalación debe contar previamente con los procedimientos aprobados y autorizados por el organismo operador o la dependencia local responsable.

Fuente: NOM-002 CNA, 1995
Elaborado por: Pazmiño (2019)

La máquina hidráulica requiere el arreglo general de la toma domiciliaria deberá estar conforme a lo indicado en el plano tipo del proyecto a desarrollar, revisado y aprobado por el organismo operador o la dependencia local responsable. Ya que es obligada la prueba de hermeticidad, en la toma no debe usarse insertar o nudos de inserción.

Presupuesto

Tabla 20. Presupuesto actual

Detalle	Cantidad (unidad)	costo \$	Costo total (\$)
Tablero de control de control automatizado	1	1650	1650
Lámparas industriales tipo Led de 100 watts y 150 watts	12	178	2136
Canaletas abiertas tipo bandeja galvanizada	20	35	700
Tubería metálica mt de ¾, ½ y accesorios	1	285	285
Conexiones eléctricas con cable sucre AWG 4x10 para 27 máquinas	1	3055	3055
Acoples rápidos aislados a 220V	40	6,5	260
Tomas corrientes, interruptores antiexplosivos tipo industrial	46	5	230
Breaker de 32 A	15	15	225
Breakers de 50 A	15	20	300
Breakers de 125A	1	80	80
Tubería de aluminio 1/2	20	3.8	76
Compresor de tormillo 10 hp	1	7450	7450
Elementos de anclaje, soportería	1	80	80
Tubería PVC 1/2"	5	3.92	19.6
Valvula esferica 1/2"	2	7	14
Sujetadores	20	0.15	3
Teflon industrial	3	1	3
Costo total de inversión			16566.6

Elaborado por: Pazmiño (2019)

Análisis de beneficio financiero

Para el análisis de beneficio se consideró el pago de consumo de energía eléctrica posterior a las correcciones eléctricas y neumáticas aplicadas en la empresa, de esta manera se demuestra una reducción de consumo significativo para la empresa, representando beneficios para sus propietarios, como se muestra en la tabla 9:

Tabla 21. Análisis de beneficio financiero

MES CONSUMO	CONSUMO KWh (kilowatt hora)	TOTAL FACTURA	TOTAL SERVICIO ELÉCTRICO
feb-18	2913	422.07	355,386
mar-18	2943	427.29	359,046
abr-18	2385	368.2	290,97
may-18	2375	377.61	289,75
jun-18	2339	368.59	285,358
jul-18	3361	483.08	410,042
ago-18	3162	452.55	385,764
sep-18	2545	487.01	310,49
oct-18	4083	547.22	498,126
nov-18	3771	516.96	460,062
dic-18	3476	487.23	424,072
ene-19	3478	489.6	424,316
TOTAL	36831	5341.94	3603063.21
PROMEDIO	3069.3	445.2	400241.3
sep-19	1953	216.,50	216.50
oct-19	2365	323.93	30.130
TOTAL	4318.0	540.3	517.80
PROMEDIO	2159.0	270.00	258.90

Elaborado por: Pazmiño (2019)

Como se observa en la Tabla 17, se refleja un ahorro de aproximadamente el 55% para la empresa, así como de manera proporcional un menor consumo de energía en aproximadamente de 35%.

Para determinar un análisis proporcional se analizó los meses de septiembre y octubre del 2018 y 2019, con una línea de proyección ya través de un análisis de regresión para determinar la tendencia en relación con el consumo de energía que presentaría la empresa de estudio:

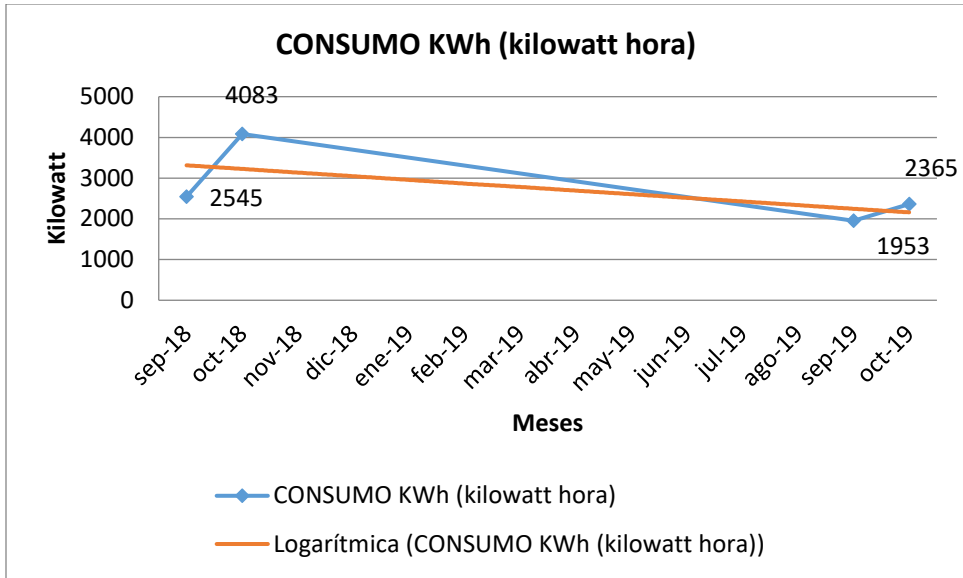


Gráfico 2. Consumo KWh
Elaborado por: Pazmiño (2019)

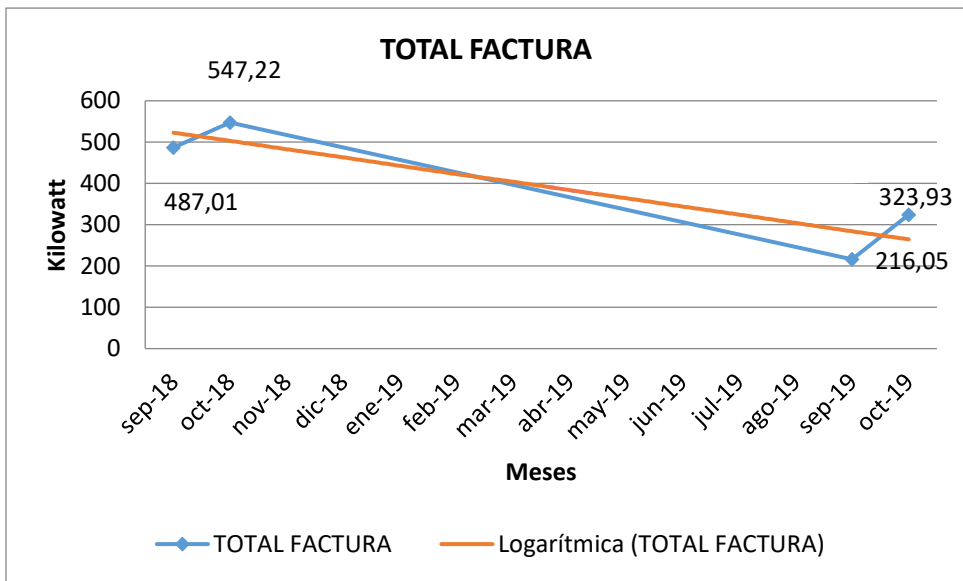


Gráfico 3. Total Factura
Elaborado por: Pazmiño (2019)

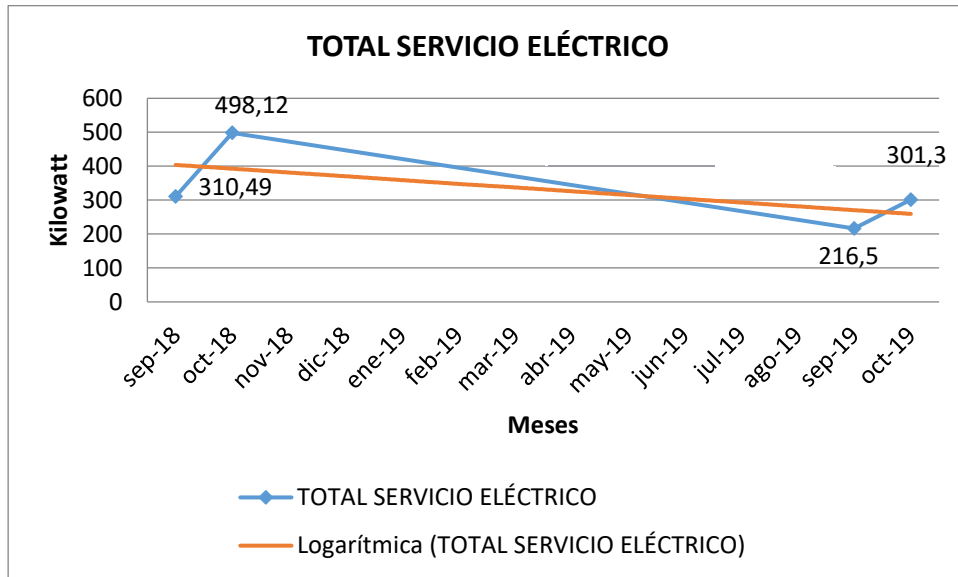


Gráfico 4. Total servicio eléctrico
 Elaborado por: Pazmiño (2019)

Como se observa en los Gráficos 2, 3 y 4 existe un beneficio financiero y de consumo de energía para la empresa y con valor de regresión inferior a 1 y con tendencia hacia la baja.

Cronograma

El cronograma que se cumplió en este trabajo de investigación fue:

Tabla 21. Cronograma de actividades

N°	Actividad	Octubre 2018				Noviembre 2018				Diciembre 2018				Enero 2019				Febrero 2019				Marzo 2019				Abril 2019				Julio 2019				Agosto 2019				Septiembre 2019				Octubre 2019										
		Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4																			
1	Planificar de visitas a la empresa	X				X											X																		X						X											
2	Elaborar de la matriz de evaluación de conexiones eléctricas y neumáticas		X																																																	
3	Identificar el estado actual de las instalaciones y sus componentes																			X																																
4	Elaborar de la matriz de la maquinaria y herramientas					X																																														
5	Realizar los cálculos pertinentes de los elementos necesarios para la instalación																										X																									
6	Dimensionar las cargas de las instalaciones																										X																									
7	Presentar la cotización de materiales																																			X																
8	Comprar los materiales																																					X														
9	Realizar las instalaciones																																						X													
10	Verificar el funcionamiento de las instalaciones																																											X								

Elaborado por: Pazmiño (2019)

CAPITULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- En relación con la maquinaria existente tanto en el sistema eléctrico como neumático, refleja que un 75% de esta es eléctrico y el 25% es neumático, estas no cuentan con el mantenimiento que requieren y son manipuladas de manera empírica así como las instalaciones no cuentan con las normas técnicas necesarias, lo que eleva el riesgo para las mismas. En relación con el voltaje se tiene 8 máquinas de 110v. y 20 de 220v.
- Los hallazgos se diseñaron utilizando el software Autocad versión 2015, en cuanto al análisis técnico realizado en las instalaciones eléctricas presentan un riesgo alto el 63%, como medio el 23% y bajo el 13%; las instalaciones neumáticas el 100% de ellas presenta riesgo medio, eso se debe al incumplimiento de la normativa NTE INEN. Además el consumo energético que con las instalaciones antiguas presenta la empresa es elevado así como el valor de facturación a cancelar.
- Al realizar y aplicar la nueva diagramación con los correctivos necesarios se ha eliminado el riesgo alto de las instalaciones eléctricas y el riesgo medio se lo ha dejado en un 3%; mientras que se elimina en su totalidad el riesgo medio de las instalaciones neumáticas; en relación con el

consumo energético se reduce en un 50% en los meses de análisis septiembre y octubre 2018-2019, con tendencia regresional tendiente a la baja.

- Cada uno de los elementos en las instalaciones hidráulicas que integran la toma domiciliaria, excepto los medidores que deben cumplir con la Norma NOM-012-SCFI, deben resistir durante quince minutos una presión de 1,5 MPa (15,0 kgf/cm²) sin presentar falla. Esto se verificará de acuerdo a lo indicado en 7.1.2; estos valores tendrán una tolerancia de $\pm 10\%$.

Recomendaciones

- Se recomienda realizar el mantenimiento que exige las fichas técnicas de cada maquinaria sea esta según el sistema eléctrico y neumático para su correspondiente vida útil.
- En caso de realizar nuevas instalaciones se debe considerar la normativa correspondiente con la finalidad de precautelar los recursos económicos, materiales y de vidas humanas de la empresa
- Se debe realizar un estudio periódico de las instalaciones así como de realizar los cambios que sean necesarios para el adecuado funcionamiento de las instalaciones de la empresa.

BIBLIOGRAFÍA

Bornerro, Luis. 2014. Reingeniería de una planta de Fabricación de calzado. [En línea] 2014. [Citado el: 14 de 11 de 2018.] <https://ri.itba.edu.ar/bitstream/handle/123456789/217/Trabajo%20Final%20-%20Reingenier%C3%ADa%20en%20una%20Planta%20de%20Fabricaci%C3%B3n%20de%20Calzado.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

Jácome, Carla. 2017. *Ecuador en cifras*. . num. 2, [En línea]. Disponible desde: http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Bibliotecas/Revista_Estadistica/Revista_de_Estadistica_y_Metodologias_3.pdf: s.n., 10 de 2017, http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Bibliotecas/Revista_Estadistica/Revista_de_Estadistica_y_Metodologias_3.pdf, Vol. vol. 11.

Entidad Colaborativa de Proyectos CAE-P. 2013. Instalaciones Electroneumáticas. [En línea] 01 de 2013. [Citado el: 14 de 11 de 2018.] <https://www.ecp.ec/wp-content/uploads/2017/09/NECINSTALACIONESELECTROMECHANICAS2013.pdf>.

González, Alejandro. 2015. ESPOL. *Diseño e implementación de instalaciones eléctricas para mejora en las viviendas adjudiciales por hogar de Cristo en el sector Sergio Toral*. [En línea] 2015. [Citado el: 26 de 01 de 2019.] <http://www.dspace.espol.edu.ec/xmlui/handle/123456789/30123>.

Gutiérrez, Miguel. 2014. TEC. *Diseño de la red principal de aire comprimido de la planta CEMEX, Colorado, Costa Rica*. [En línea] noviembre de 2014. [Citado el: 16 de 03 de 2019.] <https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/5813/diseño-red-aire-comprimido.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

INTEC. 2018. Aire Comprimido y Compresores en la Industria del Calzado. *intec*. [En línea] 25 de 09 de 2018. [Citado el: 28 de 01 de 2019.] <https://suministrointec.com/aire-comprimido-compresores-la-industria-del-calzado/>.

Janer, Carmen Rullan. 2014. Responsabilidad Social Corporativa de empresas eléctricas en Latinoamérica. *Escola de Camins*. [En línea] 16 de 05 de 2014. [Citado el: 28 de 01 de 2019.] <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/24526/Documento%20I.%20MEMORIA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.


La semaforización, una guía para optimizar sus inversiones. **Lanas, Fátima. 2017.** 260, Ecuador. [En línea]. Disponible desde: https://revistagestion.ec/sites/default/files/import/legacy_pdfs/260_006.pdf : s.n., 2017.

Matovelle, Anibal. 2015. Escuela Politécnica del Litoral. *Diseño de un sistema de aire comprimido para un taller de mantenimiento de motores de combustión interna de una central termoeléctrica*. [En línea] 2015. [Citado el: 20 de 01 de 2019.] <https://www.dspace.espol.edu.ec/retrieve/97271/D-CD88453.pdf>.


Valdini, Jorge. 2013. El control de existencias y su impacto en la productividad de la empresa Luigi Valdini Cía. Ltda., de la ciudad de Ambato. *Universidad Técnica de Ambato*. [En línea] 01 de 2013. [Citado el: 12 de 12 de 2018.] <http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/3280/1/21%20MKT.pdf>.

ANEXOS


Anexo 1. Fichas de inventario de maquinaria eléctrica

		CALZADO "LUIS CARLOS"			
Industria de Calzado de Calidad		FICHA TECNICA EQUIPOS			
Código:	CC-ELC-012				
Nombre del Equipo:	MAQUINA DOBLILLADORA				
Marca:	Holytek	Modelo:	tbs 300		
Serie:	PMM001	Ubicación:	Empresa de calzado "Luis Carlos"		
Fecha de compra (aaaa/mm/día):	23/09/2016				
Garantía en meses:	24.00	Placa de Inventario:			
Valor de compra:	\$ 2,500				
A cargo de:		c.C :			
DATOS TÉCNICOS					
Tensión:	220 V/110 V	Intensidad:	2,9 A	Potencia:	0,4 KW
Otros:					
Accesorios:	MESA ESCUADRADORA, REGLA, GUIA CORREDIZA(AVION)				
Partes:	Bastidor (estructura de la máquina), mesa de trabajo, guía de corte longitudinal, disco dentado (sierra), volante y tornillo de inclinación de disco dentado, volante de elevación de disco dentado, ranuras de guía corrediza, guía corrediza (avión).				
USOS O APLICACIONES					
Permite cocer piezas de cuero, sintético y/o textil					
PRECAUCIONES/MANTENIMIENTO/DISTRIBUIDOR/MANUALES/CLASE SEGÚN DECRETO No. 4725 de 2005					
PRECAUCIONES/DANGER/WARNING/CAUTION					
Al trabajar con esta máquina siempre se deberá utilizar lentes, goggles o careta de protección, así como quitarse pulseras,					
RECOMENDACIONES	LEA EL MANUAL DEL EQUIPO ANTES DE OPERARLO. Verificar el ajuste correcto de las piezas de la maquinaria				
	Proveedor	Madecentro			
Teléfono	320 695				
E-mail:	www.juki.com	Nombre de Contacto:			



 Industria de Calzado de Calidad		CALZADO "LUIS CARLOS"	
FICHA TECNICA EQUIPOS			
Código:	CC-ELC-027		
Nombre del Equipo:	MAQUINA ZIGZAG 20U		
Marca:	Singer	Modelo:	20U-109
Serie:	SMZZ	Ubicación:	Empresa de calzado "Luis Carlos"
Fecha de compra (aaaa/mm/día):	30/04/2018		
Garantía en meses:	24.00	Placa de Inventario:	
Valor de compra:	\$ 900		
A cargo de:		C.C.:	
DATOS TÉCNICOS			
Tensión:	110V	Intensidad	0,4 A
Potencia	0,4 KW	Otro	60 Hz
Otros:	Altura de Prénsatelas: Mano 6.35/ Rodilla-9.0		
Accesorios:	Motor de Embrague de Baja Velocidad 1/3 HP (R31431)		
Características:	<ul style="list-style-type: none"> • Cose fácilmente para adelante y para atrás ajustando el sistema de alimentación de retroceso • Ancho de puntada ajustable • Largo de puntada de ajuste sencillo • Sistema de arrastre simple con retroceso • Puede ser regulada para bordado, zigzag o costura recta (excepto 20U-309) • Sistema de control de la posición de aguja para ojales (excepto 20U-309) • Devanador de bobina integrado 		
USOS O APLICACIONES			
Costura de fácil selección de ajuste de ancho de zig zag y recta			
PRECAUCIONES/MANTENIMIENTO/DISTRIBUIDOR/MANUALES/CLASE SEGÚN DECRETO No. 4725 de 2005			
PRECAUCIONES/DANGER/WARNING/CAUTION			
Al trabajar con esta máquina siempre se deberá utilizar lentes, gogles o careta de protección, así como quitarse pulseras, collares, bufandas o			
REC	LEA EL MANUAL DEL EQUIPO ANTES DE OPERARLO		
Proveedor	Singer		
Teléfono	320 695 6382		
E-mail:	http://www.singer.com.mx/singer_m	Nombre de Contacto:	Singer



 Industria de Calzado de Calidad		CALZADO "LUIS CARLOS"	
FICHA TECNICA EQUIPOS			
Código:	CC-ELC-045		
Nombre del Equipo:	MAQUINA ZIGZAG 20U		
Marca:	Singer	Modelo:	20U-109
Serie:	SMZZ	Ubicación:	Empresa de calzado "Luis Carlos"
Fecha de compra (aaaa/mm/día):	30/04/2018		
Garantía en meses:	24.00	Placa de Inventario:	
Valor de compra:	\$ 1,500		
A cargo de:		C.C.:	
DATOS TÉCNICOS			
Tensión:	110V	Intensidad	0,4 A
Potencia	0,4 KW	Otro	60 Hz
Otros:	Altura de Prénsatelas: Mano 6.35/ Rodilla-9.0		
Accesorios:	Motor de Embrague de Baja Velocidad 1/3 HP (R31431)		
Características:	<ul style="list-style-type: none"> • Cose fácilmente para adelante y para atrás ajustando el sistema de alimentación de retroceso • Ancho de puntada ajustable • Largo de puntada de ajuste sencillo • Sistema de arrastre simple con retroceso • Puede ser regulada para bordado, zigzag o costura recta (excepto 20U-309) • Sistema de control de la posición de aguja para ojales (excepto 20U-309) • Devanador de bobina integrado 		
USOS O APLICACIONES			
Costura de fácil selección de ajuste de ancho de forma vertical recta			
PRECAUCIONES/MANTENIMIENTO/DISTRIBUIDOR/MANUALES/CLASE SEGÚN DECRETO No. 4725 de 2005			
PRECAUCIONES/DANGER/WARNING/CAUTION			
Al trabajar con esta máquina siempre se deberá utilizar lentes, gogles o careta de protección, así como quitarse pulseras, collares, bufandas o			
REC	LEA EL MANUAL DEL EQUIPO ANTES DE OPERARLO		
Proveedor	Singer		
Teléfono	320 695 6382		
E-mail:	http://www.remo.com.mx/remo_mex/files/fich	Nombre de Contacto:	REMO





 CALZADO "LUIS CARLOS"	
Industria de Calzado de Calidad FICHA TECNICA EQUIPOS	
Código:	CC-ELC-045
Nombre del Equipo:	MAQUINA CONFORMADORA DE PUNTAS - TALONES
Marca:	EMARS Modelo: EM-EZDQBJ588D
Serie:	MCPO01 Ubicación: Empresa de calzado "Luis Carlos"
Fecha de compra (aaaa/mm/día):	19/02/2017
Garantía en meses:	36.00 Placa de Inventario:
Valor de compra:	\$ 7,000
A cargo de:	c.c :
DATOS TÉCNICOS	
Tensión:	220 V Intensidad 2,27 A Potencia 0,5 KW Otro 60 Hz
Otros:	
Accesorios:	
Partes:	Requiere 50 litros de aceite (no incluidos) Requiere 50 litros de aceite (no incluidos) Peso de la montadora 1200 Kg Medidas de la montadora 1650 x 1000 x 1995 (mm)
USOS O APLICACIONES	
PRECAUCIONES/MANTENIMIENTO/DISTRIBUIDOR/MANUALES/CLASE SEGÚN DECRETO No. 4725 de 2005	
PRECAUCIONES/DANGER/WARNING/CAUTION	
Al trabajar con esta máquina siempre se deberá utilizar lentes, gogles o careta de protección, así como quitarse pulseras, collares,	
RECOMENDACIONES	LEA EL MANUAL DEL EQUIPO ANTES DE OPERARLO. Antes de utilizar nuestra conformadora de puntas, se deberá regular la profundidad de punta de tal manera que al hacer presión apenas unos milímetros por el otro lado de la pieza. También será necesario regular en el caso de las medidas de profundidad de la punta sea diferente.
Proveedor	Emarsa
Teléfono	320 695 6382
E-mail:	http://www.emar.com.mx/ Nombre de Contacto:


Foto del Equipo:


 CALZADO "LUIS CARLOS"	
Industria de Calzado de Calidad FICHA TECNICA EQUIPOS	
Código:	CC-ELC-004
Nombre del Equipo:	MAQUINA MOTOR PULIDOR
Marca:	Rui Xin Modelo: Jx-26
Serie:	MMP001 Ubicación: Empresa de calzado "Luis Carlos"
Fecha de compra (aaaa/mm/día):	03/07/2017
Garantía en meses:	24.00 Placa de Inventario:
Valor de compra:	\$ 70
A cargo de:	c.c :
DATOS TÉCNICOS	
Tensión:	220V/110V Intensidad 8,745 A Potencia: 1,1 KW Otra: 60 HZ
Otros:	Velocidad de Giro: 3000 rpm
Accesorios:	Cuerpo principal * y 2 accesorios necesarios para cada lado.
Dimensiones:	48*37*22 cm
USOS O APLICACIONES	
Poco ruido y facilita en el terminado del producto.	
PRECAUCIONES/MANTENIMIENTO/DISTRIBUIDOR/MANUALES/CLASE SEGÚN DECRETO No. 4725 de 2005	
PRECAUCIONES/DANGER/WARNING/CAUTION	
Al trabajar con esta máquina siempre se deberá utilizar lentes, gogles o careta de protección, así como quitarse pulseras,	
RECOMENDACIONES	LEA EL MANUAL DEL EQUIPO ANTES DE OPERARLO.
Proveedor	
Teléfono	
E-mail:	https://es.aliexpress.com/ Nombre de Contacto:

Foto del Equipo:


 CALZADO "LUIS CARLOS"	
Industria de Calzado de Calidad	
FICHA TECNICA EQUIPOS	
Código:	CC-ELC-005
Nombre del Equipo:	MAQUINA PRENSA TÉRMICA
Marca:	Xingyan
Modelo:	XY-006
Serie:	MPT001
Ubicación:	Empresa de calzado "Luis Carlos"
Fecha de compra (aaaa/mm/día):	30/04/2018
Garantía en meses:	12.00
Placa de Inventario:	
Valor de compra:	\$ 300
A cargo de:	
c.c.:	
DATOS TÉCNICOS	
Tensión:	220V/110V
Intensidad:	2,27 A
Potencia:	0,5 KW
Otra:	60 HZ
Otros:	Peso Bruto: 37,5 kg
Accesorios:	
Partes:	Columpio lejos,placa calefactora de aluminio,funda protectora anti-escaldes,muelles fuertes
USOS O APLICACIONES	
Esta máquina puede transferir imágenes de retrato o paisaje en el plano material, como el algodón Tshirt, químicos, productos de fibra de madera, cerámico, mouse pad de la junta de metal,etc	
PRECAUCIONES/MANTENIMIENTO/DISTRIBUIDOR/MANUALES/CLASE SEGÚN DECRETO No. 4725 de 2005	
PRECAUCIONES/DANGER/WARNING/CAUTION	
Al trabajar con esta máquina siempre se deberá utilizar lentes, goggles o careta de protección, así como quitarse pulseras,	
RECC	LEA EL MANUAL DEL EQUIPO ANTES DE OPERARLO.
Proveedor	
Teléfono	
E-mail:	https://es.made-in-
Nombre de Contacto:	



 CALZADO "LUIS CARLOS"	
Industria de Calzado de Calidad	
FICHA TECNICA EQUIPOS	
Código:	CC-ELC-006
Nombre del Equipo:	MAQUINA CORTADORA LÁSER
Marca:	Trotec
Modelo:	Serie SP
Serie:	MCL001
Ubicación:	Empresa de calzado "Luis Carlos"
Fecha de compra (aaaa/mm/día):	30/07/2015
Garantía en meses:	24.00
Placa de Inventario:	
Valor de compra:	\$ 25,000
A cargo de:	
c.c.:	
DATOS TÉCNICOS	
Tensión:	220V
Intensidad:	15 A
Potencia:	3 KW
Otra:	60 HZ
Otros:	Potencia: 300 W
Accesorios:	Mesa de corte con lamas, mesa de corte con rejilla de aluminio, mesa de corte con rejilla acrílica, mesa de corte en forma de panel
Partes:	Bastidor (estructura de la máquina), mesa de trabajo, guía de corte longitudinal, disco dentado (sierra), volante y tornillo de inclinación de disco dentado, volante de elevación de disco dentado, ranuras de guía corrediza, guía corrediza (avión).
USOS O APLICACIONES	
Productividad, flexibilidad y ergonomía -Capacidad de trabajo 24/7 -Accesibilidad por los 4 laterales Área de trabajo de hasta 2.210 x 3.210 mm	
PRECAUCIONES/MANTENIMIENTO/DISTRIBUIDOR/MANUALES/CLASE SEGÚN DECRETO No. 4725 de 2005	
PRECAUCIONES/DANGER/WARNING/CAUTION	
Al trabajar con esta máquina siempre se deberá utilizar lentes, goggles o careta de protección, así como quitarse pulseras, collares,	
RECC	LEA EL MANUAL DEL EQUIPO ANTES DE OPERARLO.
Proveedor	Madecentro
Teléfono	320 695 6382
E-mail:	www.madecentro.com
Nombre de Contacto:	



 CALZADO "LUIS CARLOS"	
Industria de Calzado de Calidad FICHA TECNICA EQUIPOS	
Código:	CC-ELC-007
Nombre del Equipo:	MAQUINA DOBILLADORA
Marca:	Holytek
Modelo:	tbs 300
Serie:	PMM001
Ubicación:	Empresa de calzado "Luis Carlos"
Fecha de compra (aaaa/mm/día):	23/09/2016
Garantía en meses:	24.00
Valor de compra:	\$ 5,429
A cargo de:	
c.c.:	
DATOS TÉCNICOS	
Tensión:	220V
Intensidad:	2 A
Potencia:	0,4 KW
Otra:	60 HZ
Otros:	Doblladora
Accesorios:	MESA ESCUADRADORA, REGLA, GUIA CORREDIZA(AVION)
Partes:	Bastidor (estructura de la máquina), mesa de trabajo, guía de corte longitudinal, disco dentado (sierra), volante y tornillo de inclinación de disco dentado, volante de elevación de disco dentado, ranuras de guía corrediza, guía corrediza (avión).
USOS O APLICACIONES	
Permite realizar cortes de precisión en tableros grandes	
PRECAUCIONES/MANTENIMIENTO/DISTRIBUIDOR/MANUALES/CLASE SEGÚN DECRETO No. 4725 de 2005	
PRECAUCIONES/DANGER/WARNING/CAUTION	
Al trabajar con esta máquina siempre se deberá utilizar lentes, goggles o careta de protección, así como quitarse pulseras,	
RECOR	LEA EL MANUAL DEL EQUIPO ANTES DE OPERARLO. Averificar temperatura
Proveedor	Madecentro
Teléfono	320 695 6382
E-mail:	www.madecentro.com
Nombre de Contacto:	

Foto del Equipo:





 CALZADO "LUIS CARLOS"	
Industria de Calzado de Calidad FICHA TECNICA EQUIPOS	
Código:	CC-ELC-008
Nombre del Equipo:	MAQUINA ENGRAPADORA NEUMÁTICA
Marca:	Holytek
Modelo:	tbs 300
Serie:	PMM001
Ubicación:	Empresa de calzado "Luis Carlos"
Fecha de compra (aaaa/mm/día):	08/04/2017
Garantía en meses:	24.00
Valor de compra:	\$ 5,429
A cargo de:	
c.c.:	
DATOS TÉCNICOS	
Tensión:	N/A
Intensidad:	N/A
Potencia:	N/A
Otra:	80 PSI
Otros:	
Accesorios:	MESA ESCUADRADORA, REGLA, GUIA CORREDIZA(AVION)
Partes:	Bastidor (estructura de la máquina), mesa de trabajo, guía de corte longitudinal, disco dentado (sierra), volante y tornillo de inclinación de disco dentado, volante de elevación de disco dentado, ranuras de guía corrediza, guía corrediza (avión).
USOS O APLICACIONES	
Permite realizar cortes de precisión en tableros grandes	
PRECAUCIONES/MANTENIMIENTO/DISTRIBUIDOR/MANUALES/CLASE SEGÚN DECRETO No. 4725 de 2005	
PRECAUCIONES/DANGER/WARNING/CAUTION	
Al trabajar con esta máquina siempre se deberá utilizar lentes, goggles o careta de protección, así como quitarse pulseras, collares,	
RECOR	LEA EL MANUAL DEL EQUIPO ANTES DE OPERARLO.
Proveedor	Madecentro
Teléfono	320 695 6382
E-mail:	www.madecentro.com
Nombre de Contacto:	

Foto del Equipo:



 CALZADO "LUIS CARLOS"	
FICHA TECNICA EQUIPOS	
Industria de Calzado de Calidad Código: CC-ELC-009	
Nombre del Equipo:	REACTIVADOR DE PUNTAS - TALONES
Marca:	Holytek
Modelo:	tbs 300
Serie:	PMM001
Ubicación:	Empresa de calzado "Luis Carlos"
Fecha de compra (aaaa/mm/día):	30/04/2018
Garantía en meses:	24.00
Placa de Inventario:	
Valor de compra:	\$ 5,429
A cargo de:	c.c :
DATOS TÉCNICOS	
Tensión:	220V
Intensidad:	15 A
Potencia:	2,5 KW
Otra:	60 HZ
Otros:	
Accesorios:	MESA ESCUADRADORA, REGLA, GUIA CORREDIZA(AVION)
Partes:	Bastidor (estructura de la máquina), mesa de trabajo, guía de corte longitudinal, disco dentado (sierra), volante y tornillo de inclinación de disco dentado, volante de elevación de disco dentado, ranuras de guía corrediza, guía corrediza (avión).
USOS O APLICACIONES	
Permite conformar los cortes de puntas y talones	
PRECAUCIONES/MANTENIMIENTO/DISTRIBUIDOR/MANUALES/CLASE SEGÚN DECRETO No. 4725 de 2005	
PRECAUCIONES/DANGER/WARNING/CAUTION	
Al trabajar con esta máquina siempre se deberá utilizar lentes, goggles o careta de protección, así como quitarse pulseras,	
RECOR	LEA EL MANUAL DEL EQUIPO ANTES DE OPERARLO. Verificar temperatura adecuada para cada material
Proveedor	Madecentro
Teléfono	320 695 6382
E-mail:	www.madecentro.com
Nombre de Contacto:	

Foto del Equipo:


 CALZADO "LUIS CARLOS"	
FICHA TECNICA EQUIPOS	
Industria de Calzado de Calidad Código: CC-ELC-010	
Nombre del Equipo:	SECADOR Y REACTIVADOR DE SUELAS
Marca:	Holytek
Modelo:	tbs 300
Serie:	PMM001
Ubicación:	Empresa de calzado "Luis Carlos"
Fecha de compra (aaaa/mm/día):	30/04/2018
Garantía en meses:	24.00
Placa de Inventario:	
Valor de compra:	\$ 15,479
A cargo de:	c.c :
DATOS TÉCNICOS	
Tensión:	220V
Intensidad:	37,5 A
Potencia:	6,18 KW
Otra:	60 HZ
Otros:	
Accesorios:	
Partes:	Bastidor (estructura de la máquina), mesa de trabajo, guía de corte longitudinal, disco dentado (sierra), volante y tornillo de inclinación de disco dentado, volante de elevación de disco dentado, ranuras de guía corrediza, guía corrediza (avión).
USOS O APLICACIONES	
Permite Secar y activar el adhesivo de las suelas y cortes	
PRECAUCIONES/MANTENIMIENTO/DISTRIBUIDOR/MANUALES/CLASE SEGÚN DECRETO No. 4725 de 2005	
PRECAUCIONES/DANGER/WARNING/CAUTION	
Al trabajar con esta máquina siempre se deberá utilizar lentes, goggles o careta de protección, así como quitarse pulseras,	
RECOR	LEA EL MANUAL DEL EQUIPO ANTES DE OPERARLO. Antes de utilizar verificar temperatura y tiempo de entrada y salida de los elementos
Proveedor	Madecentro
Teléfono	320 695 6382
E-mail:	www.madecentro.com
Nombre de Contacto:	

Foto del Equipo:


 CALZADO "LUIS CARLOS"	
Industria de Calzado de Calidad FICHA TECNICA EQUIPOS	
Código:	CC-ELC-011
Nombre del Equipo:	REMACHADORA
Marca:	Holytek
Modelo:	tbs 300
Serie:	PMM001
Ubicación:	Empresa de calzado "Luis Carlos"
Fecha de compra (aaaa/mm/día):	03/08/2017
Garantía en meses:	24.00
Valor de compra:	\$ 1,300
Placa de Inventario:	
A cargo de:	c.c :
DATOS TÉCNICOS	
Tensión:	110 V
Intensidad:	4,8 A
Potencia:	0,25 KW
Otros:	60 HZ
Accesorios:	
Partes:	Bastidor (estructura de la máquina), mesa de trabajo, guía de corte longitudinal, disco dentado (sierra), volante y tornillo de inclinación de disco dentado, volante de elevación de disco dentado, ranuras de guía corrediza, guía corrediza (avión).
USOS O APLICACIONES	
Permite aplastar los ojajillos sujetandolos al corte	
PRECAUCIONES/MANTENIMIENTO/DISTRIBUIDOR/MANUALES/CLASE SEGÚN DECRETO No. 4725 de 2005	
PRECAUCIONES/DANGER/WARNING/CAUTION	
Al trabajar con esta máquina siempre se deberá utilizar lentes, gogles o careta de protección, así como quitarse pulseras,	
RECOM	LEA EL MANUAL DEL EQUIPO ANTES DE OPERARLO. Verificar presion para evitar daños en el paterial
Proveedor	Madecentro
Teléfono	320 695 6382
E-mail:	www.madecentro.com
Nombre de Contacto:	

Foto del Equipo:



 CALZADO "LUIS CARLOS"	
Industria de Calzado de Calidad FICHA TECNICA EQUIPOS	
Código:	CC-ELC-012
Nombre del Equipo:	MAQUINA DOBILLADORA
Marca:	Holytek
Modelo:	tbs 300
Serie:	PMM001
Ubicación:	Empresa de calzado "Luis Carlos"
Fecha de compra (aaaa/mm/día):	23/09/2016
Garantía en meses:	24.00
Valor de compra:	\$ 2,500
Placa de Inventario:	
A cargo de:	c.c :
DATOS TÉCNICOS	
Tensión:	220 V/110 V
Intensidad:	2,9 A
Potencia:	0,4 KW
Otros:	60 HZ
Accesorios:	MESA ESCUADRADORA, REGLA, GUIA CORREDIZA(AVION)
Partes:	Bastidor (estructura de la máquina), mesa de trabajo, guía de corte longitudinal, disco dentado (sierra), volante y tornillo de inclinación de disco dentado, volante de elevación de disco dentado, ranuras de guía corrediza, guía corrediza (avión).
USOS O APLICACIONES	
Permite cocer piezas de cuero, sintético y/o textil	
PRECAUCIONES/MANTENIMIENTO/DISTRIBUIDOR/MANUALES/CLASE SEGÚN DECRETO No. 4725 de 2005	
PRECAUCIONES/DANGER/WARNING/CAUTION	
Al trabajar con esta máquina siempre se deberá utilizar lentes, gogles o careta de protección, así como quitarse pulseras,	
RECOM	LEA EL MANUAL DEL EQUIPO ANTES DE OPERARLO. Verificar el ajuste correcto de las piezas de la maquinaria
Proveedor	Madecentro
Teléfono	320 695
E-mail:	www.juki.com
Nombre de Contacto:	

Foto del Equipo:





 CALZADO "LUIS CARLOS"	
Industria de Calzado de Calidad	
FICHA TECNICA EQUIPOS	
Código:	CC-ELC-030
Nombre del Equipo:	MAQUINA DOBLLADORA
Marca:	Holytek
Modelo:	tbs 300
Serie:	PMM001
Ubicación:	Empresa de calzado "Luis Carlos"
Fecha de compra (aaaa/mm/día):	23/09/2016
Garantía en meses:	24.00
Valor de compra:	\$ 2,500
Placa de Inventario:	
A cargo de:	
c.c.:	
DATOS TÉCNICOS	
Tensión:	220 V
Intensidad:	0,75 A
Potencia:	1,5 KW
Otra:	60 HZ
Otros:	
Accesorios:	MESA ESCUADRADORA, REGLA, GUIA CORREDIZA(AVION)
Partes:	Bastidor (estructura de la máquina), mesa de trabajo, guía de corte longitudinal, disco dentado (sierra), volante y tornillo de inclinación de disco dentado, volante de elevación de disco dentado, ranuras de guía corrediza, guía corrediza (avión).
USOS O APLICACIONES	
maquina electroneumatica para moldear capelladas.	
PRECAUCIONES/MANTENIMIENTO/DISTRIBUIDOR/MANUALES/CLASE SEGÚN DECRETO No. 4725 de 2005	
PRECAUCIONES/DANGER/WARNING/CAUTION	
Al trabajar con esta máquina siempre se deberá utilizar lentes, goggles o careta de protección, así como quitarse pulseras,	
RECORDAR	LEA EL MANUAL DEL EQUIPO ANTES DE OPERARLO. Verificar la temperatura y presio para cada material
Proveedor	Imporcalza
Teléfono	032 844879
E-mail:	https://www.solostocks.com Nombre de Contacto:

Foto del Equipo:



Anexo 2. Fichas de inventario de maquinaria Neumática

 CALZADO "LUIS CARLOS"	
Industria de Calzado de Calidad	
FICHA TECNICA EQUIPOS	
Código:	CC-ELC-017
Nombre del Equipo:	PRENSA NEUMÁTICA
Marca:	Holytek
Modelo:	tbs 300
Serie:	PMM001
Ubicación:	Empresa de calzado "Luis Carlos"
Fecha de compra (aaaa/mm/día):	30/04/2018
Garantía en meses:	24.00
Valor de compra:	\$ 7,600
Placa de Inventario:	
A cargo de:	
c.c.:	
DATOS TÉCNICOS	
Tensión:	220V
Intensidad:	0,5 A
Potencia:	0,2 KW
Otra:	60 HZ
Otros:	
Accesorios:	MESA ESCUADRADORA, REGLA, GUIA CORREDIZA(AVION)
Partes:	Bastidor (estructura de la máquina), mesa de trabajo, guía de corte longitudinal, disco dentado (sierra), volante y tornillo de inclinación de disco dentado, volante de elevación de disco dentado, ranuras de guía corrediza, guía corrediza (avión).
USOS O APLICACIONES	
Apresion la suela con el corte armado son unidos al vacío	
PRECAUCIONES/MANTENIMIENTO/DISTRIBUIDOR/MANUALES/CLASE SEGÚN DECRETO No. 4725 de 2005	
PRECAUCIONES/DANGER/WARNING/CAUTION	
Al trabajar con esta máquina siempre se deberá utilizar lentes, goggles o careta de protección, así como quitarse pulseras,	
RECORDAR	LEA EL MANUAL DEL EQUIPO ANTES DE OPERARLO. Verificar presion y tiempo correctos.
Proveedor	Madecentro
Teléfono	320 695 6382
E-mail:	www.madecentro.com Nombre de Contacto:

Foto del Equipo:





 CALZADO "LUIS CARLOS"	
Industria de Calzado de Calidad	
FICHA TECNICA EQUIPOS	
Código:	CC-ELC-026
Nombre del Equipo:	MAQUINA DESTALLADORA
Marca:	Singer
Modelo:	20U-109
Serie:	SMZZ
Ubicación:	Empresa de calzado "Luis Carlos"
Fecha de compra (aaaa/mm/día):	30/04/2018
Garantía en meses:	24.00
Placa de Inventario:	
Valor de compra:	\$ 1,000
A cargo de:	
C.C.:	
DATOS TÉCNICOS	
Tensión:	110V
Intensidad:	3,8 A
Potencia:	1 KW
Otra:	60 HZ
Otros:	Altura de Prénsatelas: Mano 6.35/ Rodilla-9.0
Accesorios:	Motor de Embrague de Baja Velocidad 1/3 HP (R31431)
Características:	<ul style="list-style-type: none"> • Cose fácilmente para adelante y para atrás ajustando el sistema de alimentación de retroceso • Ancho de puntada ajustable • Largo de puntada de ajuste sencillo • Sistema de arrastre simple con retroceso • Puede ser regulada para bordado, zigzag o costura recta (excepto 20U-309) • Sistema de control de la posición de aguja para ojales (excepto 20U-309) • Devanador de bobina integrado
USOS O APLICACIONES	
Recorta el grosor del cuero o sintético	
PRECAUCIONES/MANTENIMIENTO/DISTRIBUIDOR/MANUALES/CLASE SEGÚN DECRETO No. 4725 de 2005	
PRECAUCIONES/DANGER/WARNING/CAUTION	
Al trabajar con esta máquina siempre se deberá utilizar lentes, goggles o careta de protección, así como quitarse pulseras, collares,	
RECOM	LEA EL MANUAL DEL EQUIPO ANTES DE OPERARLO
Proveedor	Singer
Teléfono	320 695 6382
E-mail:	http://www.singer.com.mx
Nombre de Contacto:	Singer

Foto del Equipo:



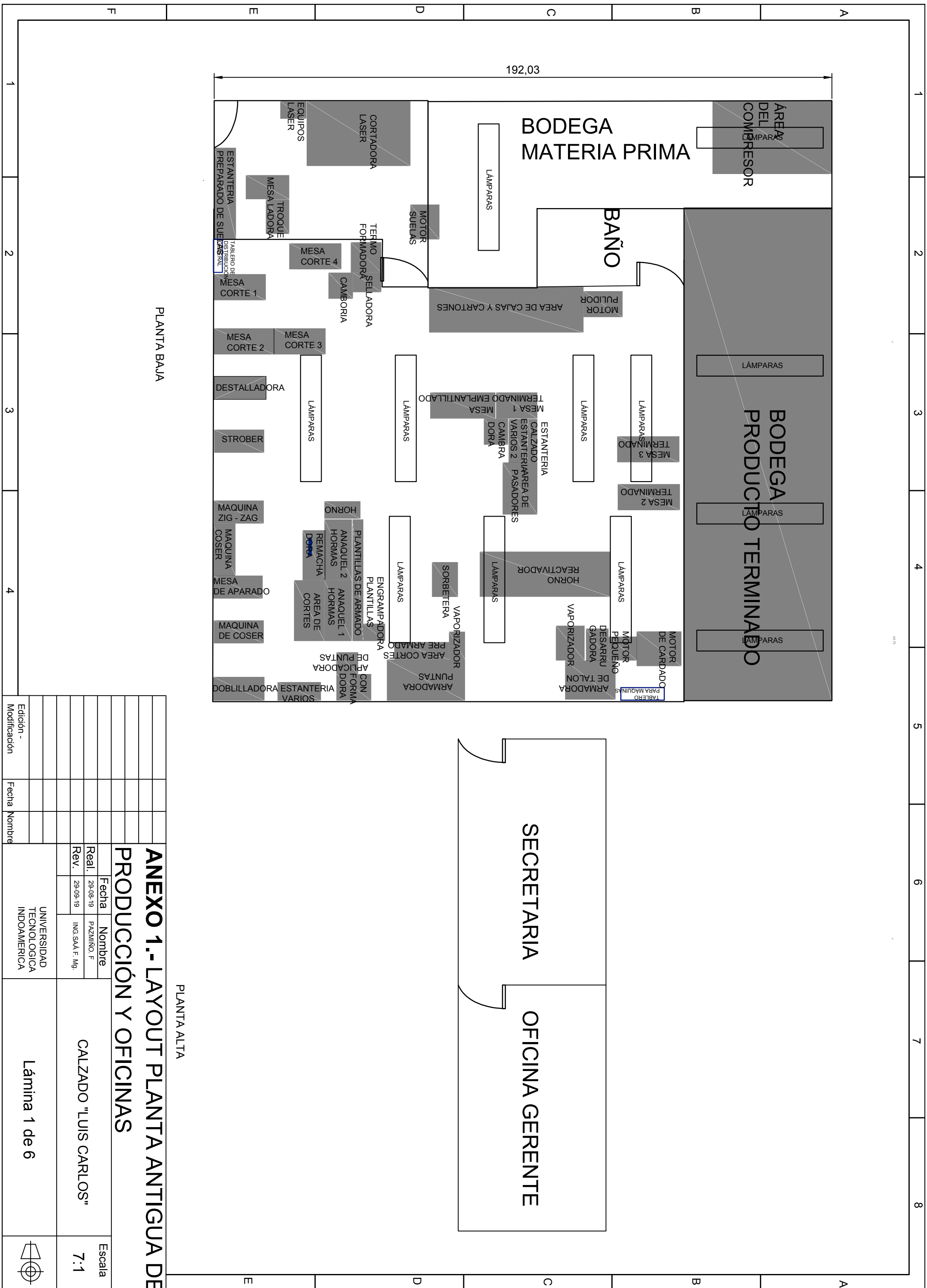
 CALZADO "LUIS CARLOS"	
Industria de Calzado de Calidad	
FICHA TECNICA EQUIPOS	
Código:	CC-ELC-027
Nombre del Equipo:	ARMADORA DE PUNTAS - TALONES
Marca:	Holytek
Modelo:	tbs 300
Serie:	PMM001
Ubicación:	Empresa de calzado "Luis Carlos"
Fecha de compra (aaaa/mm/día):	30/04/2018
Garantía en meses:	24.00
Placa de Inventario:	
Valor de compra:	\$ 17,350
A cargo de:	
C.C.:	
DATOS TÉCNICOS	
Tensión:	220V
Intensidad:	9,4 A
Potencia:	0,4 KW
Otra:	60 HZ
Otros:	
Accesorios:	MESA ESCUADRADORA, REGLA, GUIA CORREDIZA(AVION)
Partes:	Bastidor (estructura de la máquina), mesa de trabajo, guía de corte longitudinal, disco dentado (sierra), volante y tornillo de inclinación de disco dentado, volante de elevación de disco dentado, ranuras de guía corrediza, guía corrediza (avión).
USOS O APLICACIONES	
Armar puntas y talones	
PRECAUCIONES/MANTENIMIENTO/DISTRIBUIDOR/MANUALES/CLASE SEGÚN DECRETO No. 4725 de 2005	
PRECAUCIONES/DANGER/WARNING/CAUTION	
Al trabajar con esta máquina siempre se deberá utilizar lentes, goggles o careta de protección, así como quitarse pulseras,	
RECOM	LEA EL MANUAL DEL EQUIPO ANTES DE OPERARLO. Antes de utilizar verificar la presión adecuada para cada material
Proveedor	Imporcalza
Teléfono	268 439 0021
E-mail:	http://www.holytek.com/p
Nombre de Contacto:	

Foto del Equipo:

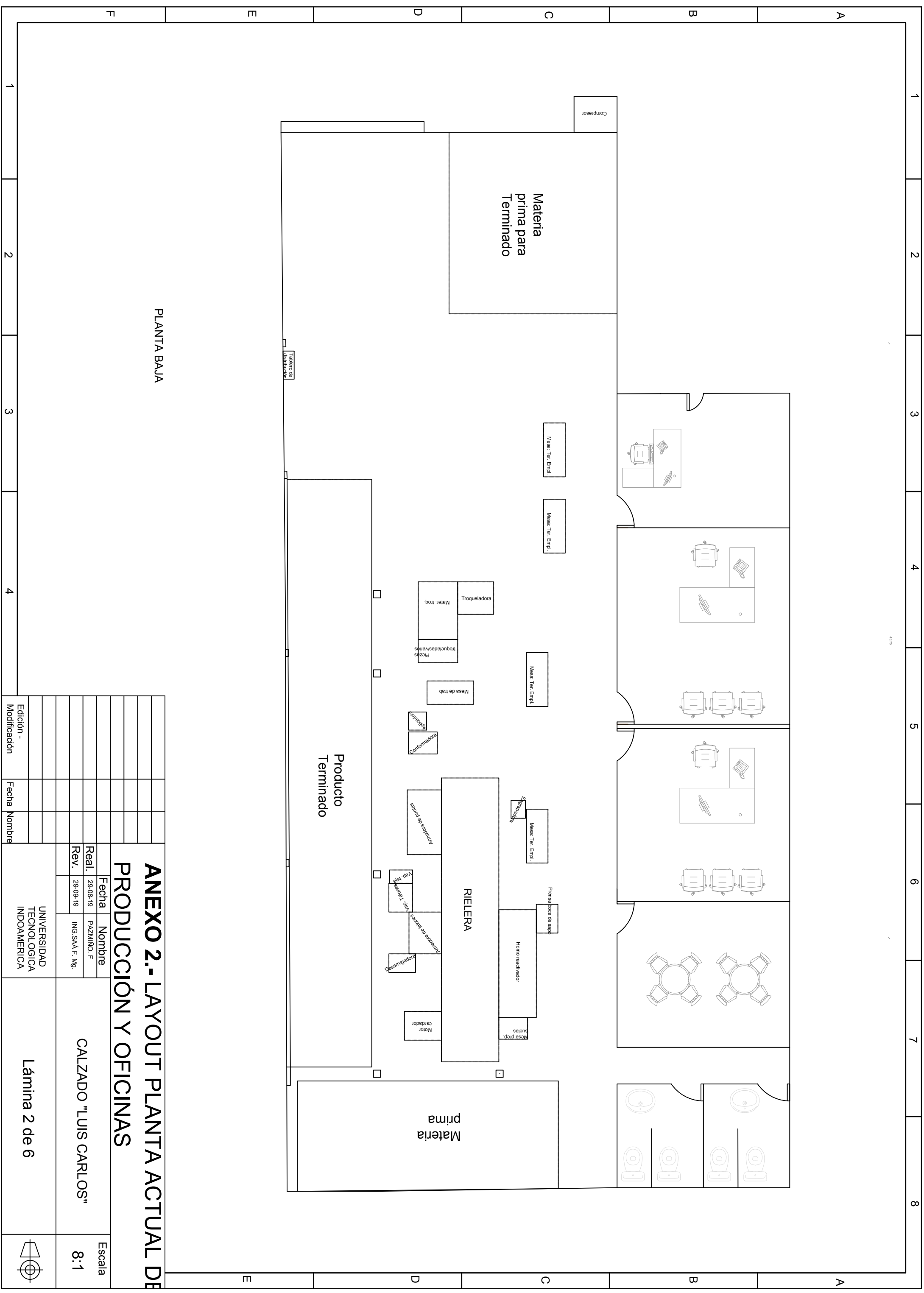


		CALZADO "LUIS CARLOS"	
Industria de Calzado de Calidad		FICHA TECNICA EQUIPOS	
Código:	CC-ELC-033		
Nombre del Equipo:	MAQUINA DOBLILLADORA		
Marca:	Holytek	Modelo:	tbs 300
Serie:	PMM001	Ubicación:	Empresa de calzado "Luis Carlos"
Fecha de compra (aaaa/mm/día):	23/09/2016		
Garantía en meses:	24.00	Placa de Inventario:	
Valor de compra:	\$ 3,700		
A cargo de:		c.c:	
DATOS TÉCNICOS			
Tensión:	220 V	Intensidad:	0,93 A
Potencia:	0,2 KW	Otra:	60 HZ
Otros:			
Accesorios:	MESA ESCUADRADORA, REGLA, GUIA CORREDIZA(AVION)		
Partes:	Bastidor (estructura de la máquina), mesa de trabajo, guía de corte longitudinal, disco dentado (sierra), volante y tornillo de inclinación de disco dentado, volante de elevación de disco dentado, ranuras de guía corrediza, guía corrediza (avión).		
USOS O APLICACIONES			
Quita las arrugas del cuero y sintético mediante la aplicación de vapor caliente			
PRECAUCIONES/MANTENIMIENTO/DISTRIBUIDOR/MANUALES/CLASE SEGÚN DECRETO No. 4725 de 2005			
PRECAUCIONES/DANGER/WARNING/CAUTION			
Al trabajar con esta máquina siempre se deberá utilizar lentes, goggles o careta de protección, así como quitarse pulseras,			
RECOMENDACIONES	LEA EL MANUAL DEL EQUIPO ANTES DE OPERARLO. Verificar la temperatura y presio para cada material		
Proveedor	Imporcalza		
Teléfono	032 844879		
E-mail:	http://www.vimtec.es/wp-q	Nombre de Contacto:	





ANEXO 1.- LAYOUT PLANTA ANTIGUA DE PRODUCCIÓN Y OFICINAS		Fecha	Nombre	Escala
Real.	29-08-19	PAZMINO, F	CALZADO "LUIS CARLOS"	7:1
Rev.	29-09-19	ING. SAÁ F. Mg.		
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA				
Lámina 1 de 6				
Edición - Modificación				Escala
Fecha				7:1
Nombre				



PLANTA BAJA

ANEXO 2.- LAYOUT PLANTA ACTUAL DE PRODUCCIÓN Y OFICINAS

Fecha	Nombre
Real. 29-08-19	PAZMINO, F.
Rev. 29-09-19	ING.SAA F. Mg.


CALZADO "LUIS CARLOS"

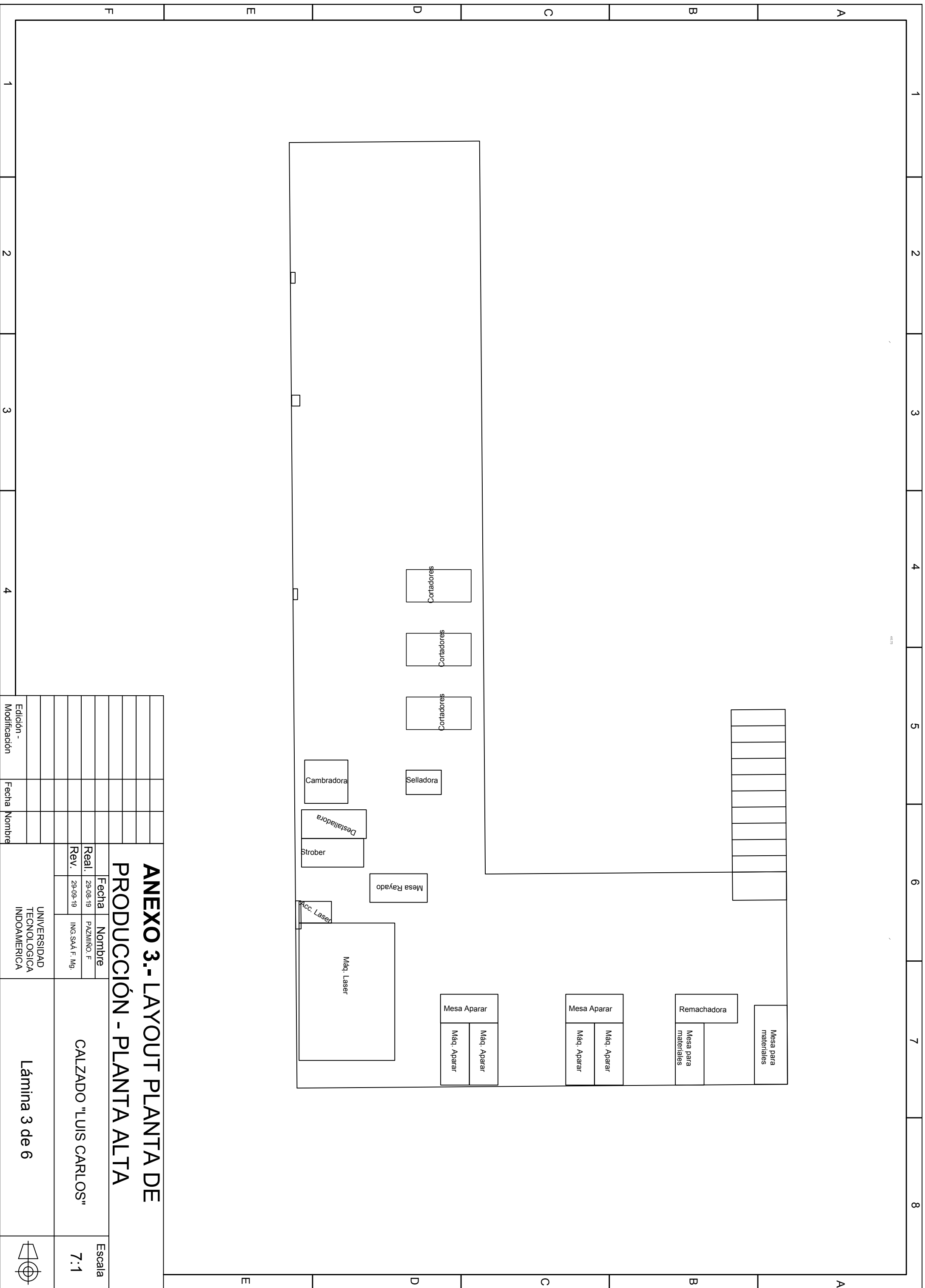
Escala
8:1

Edición - Modificación	Fecha	Nombre

UNIVERSIDAD
TECNOLOGICA
INDOAMERICA

Lámina 2 de 6

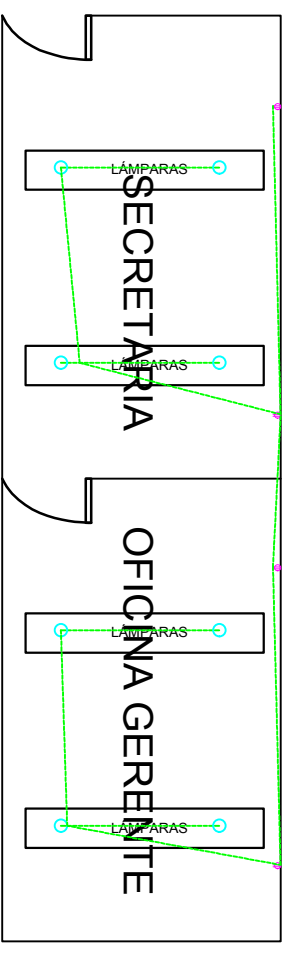
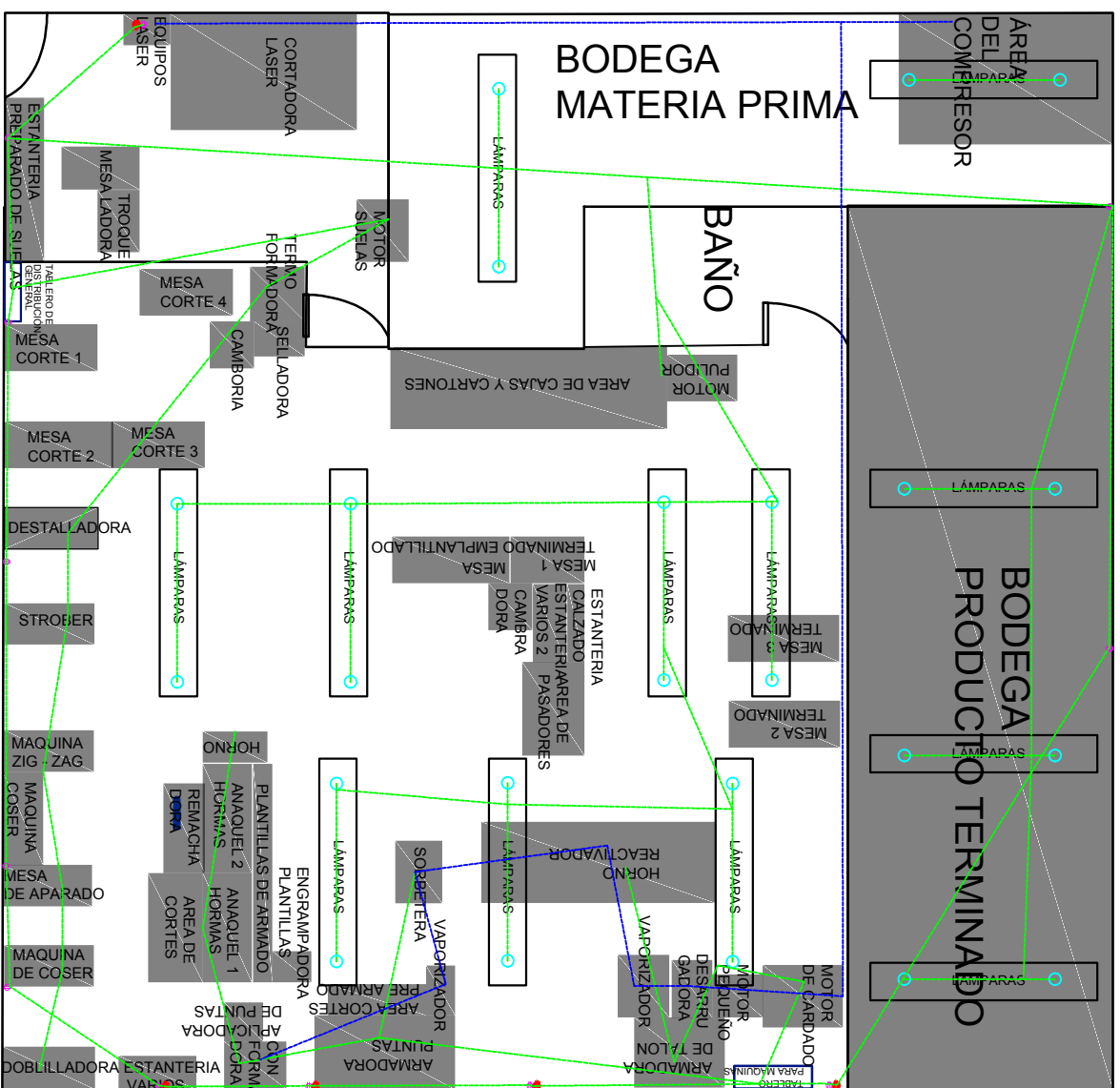




ANEXO 3.- LAYOUT PLANTA DE PRODUCCIÓN - PLANTA ALTA		Fecha	Nombre	Escala
Real.	29-08-19	PAZMINO, F	CALZADO "LUIS CARLOS"	7:1
Rev.	29-09-19	ING. SAA F. MG.		
Edición -			UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDIOAMÉRICA	Lámina 3 de 6
Modificación				
Fecha	Nombre			



	Tomacorriente doble 120V, 10A, ubicado a 40cm del NPT
	Tomacorriente doble 220V, 10A, red regulada de voltaje
	Luminaria Led sobrepuesta, 110V
	Luminaria Led, 2x27w, 120V, ojo de buey
	Conductor eléctrico 110V - 220 V, monofásico y trifásico
	Tubería Neumática 1/2 pulgada
	Canaleta Metálica Galvanizada 20 x 8 cm con Anclajes
	Tablero de Distribución



1 2 3 4 5 6 7 8

PLANTA BAJA

PLANTA ALTA

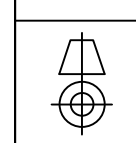
ANEXO 4.- CONEXIONES ELÉCTRICAS Y NEUMÁTICAS PLANTA ANTIGUA DE PRODUCCIÓN Y OFICINAS

Edición - Modificación		Fecha	Nombre
Real.	29-08-19	PAZMINO, F.	UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMERICA
Rev.	29-09-19	ING.SAA F. Mg.	
		CALZADO "LUIS CARLOS"	
		Fecha	Nombre

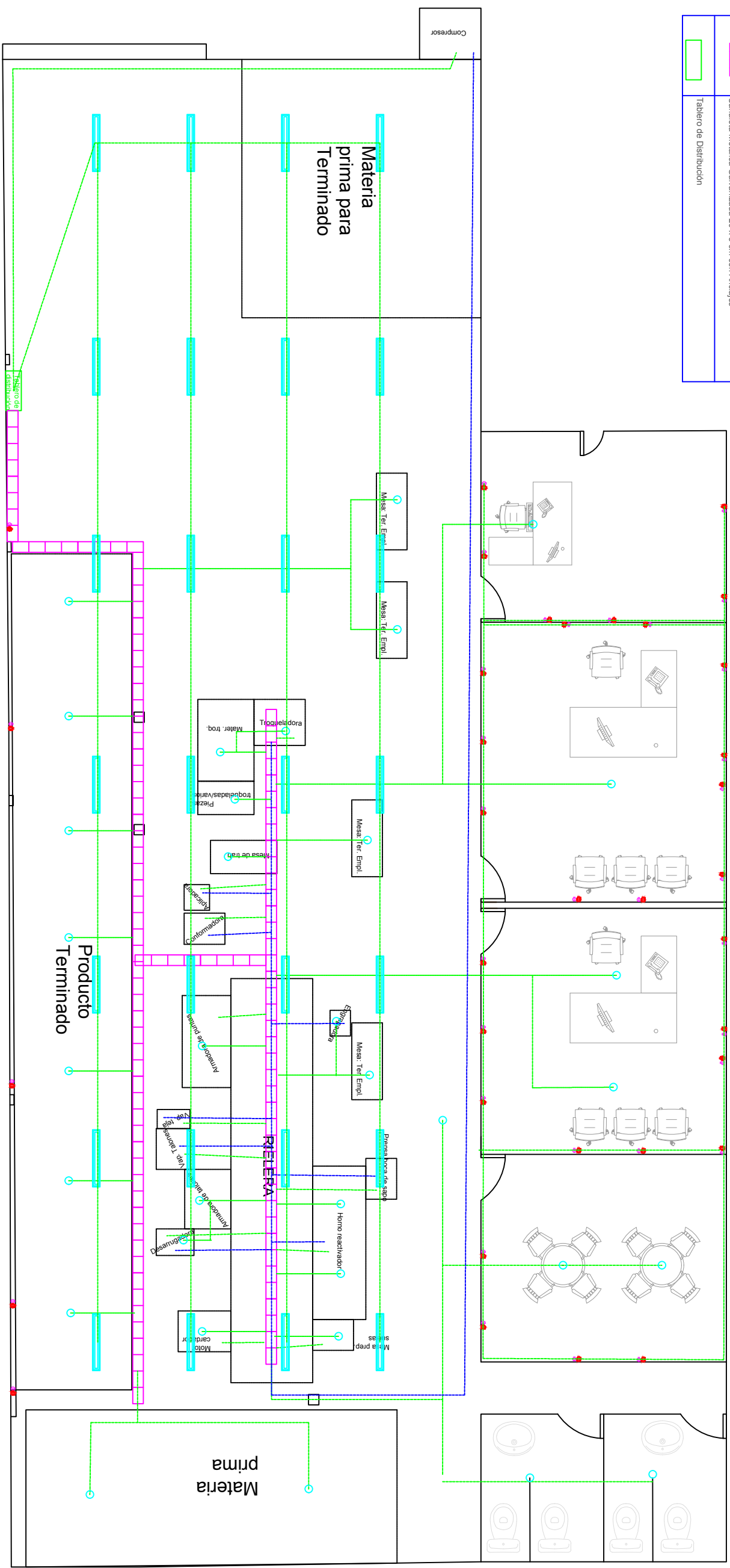
Calzado "Luis Carlos"

Escala

7:1



	Tomacorriente doble 120V, 10A, ubicado a 40cm del NPT
	Tomacorriente doble 220V, 10A, red regulada de voltaje
	Luminaria Led sobrepuesta, 110 V
	Luminaria Led, 2x27w, 120V, ojo de buey
	Conductor eléctrico 110V - 220 V, monofásico y trifásico
	Tubería Neumática 1/2 pulgada
	Canaleta Metálica Galvanizada 20 x 8 cm con Anclajes
	Tablero de Distribución



ANEXO 5. - CONEXIONES ELÉCTRICAS Y NEUMÁTICAS PLANTA ACTUAL DE PRODUCCIÓN PLANTA BAJA Y OFICINAS

Edición - Modificación	Fecha	Nombre
	Real. 29-08-19	PAZMINO, F
	Rev. 29-09-19	INGSAA F. Mg

CALZADO "LUIS CARLOS"

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA

Lámina 5 de 6

Escala 8:1

Anexo 9. Evidencia fotográfica

