



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Facultad de Ingeniería Electrónica y Eléctrica

Escuela Profesional de Ingeniería Electrónica

**Plan de equipamiento de dispositivos electrónicos para
las labores de evaluación e inspección de máquinas
tragamonedas de la DGJCMT en la ciudad de Lima en el
año 2023**

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

Para optar el Título Profesional de Ingeniero Electrónico

AUTOR

Luis Enrique TICONA MAMANI

ASESOR

Mg. Juan Antonio APESTEGUIA INFANTES

Lima, Perú

2024



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Ticona, L. (2024). *Plan de equipamiento de dispositivos electrónicos para las labores de evaluación e inspección de máquinas tragamonedas de la DGJCMT en la ciudad de Lima en el año 2023*. [Trabajo de Suficiencia Profesional de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ingeniería Electrónica y Eléctrica, Escuela Profesional de Ingeniería Electrónica]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.

Metadatos complementarios

Datos de autor	
Nombres y apellidos	Luis Enrique Ticona Mamani
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	41045848
URL de ORCID	No Aplica
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	Juan Antonio Apesteguia Infantes
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	10423762
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0003-2545-0764
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	Luis Ernesto Cruzado Montañez
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	32920395
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	Oscar Armando Casimiro Pariasca
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	06592392
Miembro del jurado 2	
Nombres y apellidos	Jorge Elías Moscoso Sánchez
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	07206008
Datos de investigación	
Línea de investigación	C.0.4.1 Desarrollo de Modelos, Simulación y optimización de Procesos
Grupo de investigación	No Aplica
Agencia de financiamiento	No Aplica

Ubicación geográfica de la investigación	Edificio: DGJCMT - MINCETUR País: Perú Departamento: Lima Provincia: Lima Distrito: San Isidro Urbanización: Córpac Calle: Uno Oeste N° 050 Latitud: -12.0981997 Longitud: -77.0147763
Año o rango de años en que se realizó la investigación	Enero 2023 - Agosto 2023
URL de disciplinas OCDE	Ingeniería eléctrica, Ingeniería Electrónica https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.02.01 Ingeniería de producción https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.11.03



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
(Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA)
FACULTAD DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y ELÉCTRICA
Teléfono 619-7000 Anexo 4226
Calle Germán Amezaga 375 - Lima 1 - Perú



ACTA DE SUSTENTACIÓN TRABAJO DE SUFICIENCIA

PROFESIONAL

ACTA N°049/FIEE-CTGT/2024

Los suscritos Miembros del Jurado, docentes permanentes de las Escuelas Profesionales de la Facultad de Ingeniería Electrónica y Eléctrica, reunidos en la fecha 05 de junio del 2024, como presidente de Jurado el **MG. LUIS ERNESTO CRUZADO MONTAÑEZ**, integrado por el Miembro de Jurado el **MG. JORGE ELÍAS MOSCOSO SÁNCHEZ**, el Miembro de Jurado **ING. OSCAR ARMANDO CASIMIRO PARIASCA** y Miembro Asesor el **MG. JUAN ANTONIO APESTEGUIA INFANTES**.

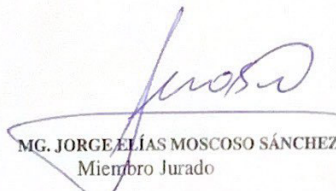
Después de escuchar la Sustentación Presencial del Trabajo de Suficiencia Profesional del Bachiller **LUIS ENRIQUE TICONA MAMANI** con código N° 00114270 que para optar el Título Profesional de Ingeniero Electrónico sustentó el Trabajo de Suficiencia Profesional titulado **PLAN DE EQUIPAMIENTO DE DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS PARA LAS LABORES DE EVALUACIÓN E INSPECCIÓN DE MÁQUINAS TRAGAMONEDAS DE LA DGJCMT EN LA CIUDAD DE LIMA EN EL AÑO 2023**.

El jurado examinador procedió a formular las preguntas reglamentarias y, luego de una deliberación en privado, decidió otorgarle el calificativo de **Quince (15)**.

Ciudad Universitaria, 05 de junio del 2024


MG. LUIS ERNESTO CRUZADO MONTAÑEZ
Presidente Jurado


ING. OSCAR ARMANDO CASIMIRO PARIASCA
Miembro Jurado


MG. JORGE ELÍAS MOSCOSO SÁNCHEZ
Miembro Jurado


MG. JUAN ANTONIO APESTEGUIA INFANTES
Miembro Asesor



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Vicerrectorado de Investigación y Posgrado



CERTIFICADO DE SIMILITUD

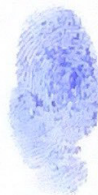
Yo **MG. JUAN ANTONIO APESTEGUIA INFANTES** mi condición de asesor acreditado con el Acta de Sustentación de Trabajo de Suficiencia Profesional: **PLAN DE EQUIPAMIENTO DE DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS PARA LAS LABORES DE EVALUACIÓN E INSPECCIÓN DE MÁQUINAS TRAGAMONEDAS DE LA DGJCMT EN LA CIUDAD DE LIMA EN EL AÑO 2023**, presentado por el bachiller **LUIS ENRIQUE TICONA MAMANI**, para optar al título profesional de Ingeniero Electrónico. CERTIFICO que se ha cumplido con lo establecido en la Directiva de Originalidad y de Similitud de Trabajos Académicos, de Investigación y Producción Intelectual. Según la revisión, análisis y evaluación mediante el software de similitud textual, el documento evaluado cuenta con el porcentaje de 13% de similitud, nivel **PERMITIDO** para continuar con los trámites correspondientes y para su **publicación en el repositorio institucional**. Se emite el presente certificado en cumplimiento de lo establecido en las normas vigentes, como uno de los requisitos para la obtención del grado correspondiente.

Firma del Asesor

DNI: 40423762

Nombres y apellidos del asesor

Mg. Juan Antonio Apesteguía Infantes



DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a mi familia, que me ha dado todo lo necesario para lograr mis metas, siendo el soporte fundamental para mi desarrollo personal y profesional. Asimismo, agradezco sinceramente a mi asesor MSc. Ing. Juan Antonio Apesteguia Infantes, por su gran apoyo y constante orientación en la elaboración de este trabajo y a todas las personas que hoy en día me empujan a seguir alcanzando mis objetivos.

RESUMEN

La finalidad del presente Trabajo de Suficiencia Profesional (en lo sucesivo, TSP) es el diseñar e implementar un plan de equipamiento de dispositivos electrónicos que permitan mejorar las labores de evaluación e inspección de máquinas tragamonedas en la Dirección General de Juegos de Casinos y Máquinas Tragamonedas (en lo sucesivo, DGJCMT).

Para ello, se llevará a cabo un análisis del estado de los equipos electrónicos utilizados por la DGJCMT para la evaluación e inspección de máquinas tragamonedas. Posteriormente se seleccionarán y adquirirán equipos electrónicos alineados con las últimas innovaciones en tecnología de máquinas tragamonedas. Además, se establecerán protocolos de uso y capacitaciones con la finalidad de reducir los errores y optimizar el tiempo empleado en las labores de evaluación e inspección de máquinas tragamonedas de la DGJCMT.

Asimismo, para poder desarrollar el equipamiento de los dispositivos y aparatos electrónicos para la DGJCMT, se tomaron en cuenta las normas, metodologías, regulaciones y estándares internacionales utilizadas por instituciones nacionales e internacionales especializadas en la evaluación de máquinas tragamonedas, lo cual permitirá la selección óptima de los equipos de dispositivos y aparatos electrónicos adecuados para la DGJCMT con el objetivo principal de mejorar las labores de evaluación e inspección de máquinas tragamonedas.

Palabras Clave: Máquinas tragamonedas, DGJCMT, Equipamiento, Evaluación, Inspección.

ABSTRACT

The purpose of this Professional Sufficiency Work (hereinafter, TSP) is to design and implement a plan for equipping electronic devices that will improve the evaluation and inspection of slot machines in the General Directorate of Casino Games and Slot Machines. (hereinafter DGJCMT).

To this end, an analysis of the state of the electronic equipment used by the DGJCMT for the evaluation and inspection of slot machines will be carried out. Electronic equipment aligned with the latest innovations in slot machine technology will then be selected and purchased. In addition, use and training protocols will be established with the purpose of reducing errors and optimizing the time spent in the evaluation and inspection of DGJCMT slot machines.

Likewise, in order to develop the equipment of the electronic devices and appliances for the DGJCMT, the norms, methodologies, regulations and international standards used by national and international institutions specialized in the evaluation of slot machines were taken into account, which will allow the optimal selection. of equipment and electronic devices suitable for the DGJCMT with the main objective of improving the evaluation and inspection work of slot machines.

Keywords: Slot machines, DGJCMT, Equipment, Evaluation, Inspection.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	iii
ABSTRACT	iv
TABLA DE CONTENIDO	v
LISTA DE FIGURAS	viii
LISTA DE TABLAS	ix
CAPITULO I: INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO II: INFORMACIÓN DEL LUGAR DONDE SE DESARROLLO LA ACTIVIDAD	2
2.1 Institución - Actividad que desarrolla	2
2.2 Periodo de duración de la Actividad	2
2.3 Finalidad y Objetivo de la Entidad	2
2.4 Razón Social	3
2.5 Dirección Postal	3
2.6 Correo Electrónico del Profesional a Cargo	3
CAPITULO III: DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	4
3.1 Organización de la Actividad	4
3.2 Finalidad y Objetivo de la Actividad	5
3.2.1 Finalidad	5
3.2.2 Objetivos	5
3.3 Problemática	5
3.3.1 Problema General	5
3.3.2 Problemas Específicos	6
3.3.3 Justificación e Importancia de la investigación	6
3.4 Metodología	7
3.4.1 Bases Teóricas	7

3.4.2 Marco Conceptual	11
3.5 Procedimientos	31
3.5.1 Población y Muestra	31
3.5.2 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	31
3.5.3 Codificación de los equipos electrónicos	32
3.5.4 Inventario de los dispositivos y su estado actual	33
3.5.5 Análisis de datos	34
3.6 Resultado de la Actividad	38
3.6.1 Resultados del Análisis del Estado de los Equipos Electrónicos..	38
3.6.2 Plan de Equipamiento de Dispositivos y/o Aparatos Electrónicos para la DGJCMT	38
3.6.3 Disponibilidad Proyectada con el Plan de Equipamiento	40
CAPITULO IV: CONCLUSIONES	43
4.1 Justificación	43
4.1.1 Teórica	43
4.1.2 Práctica	43
4.1.3 Tecnológica	43
4.1.4 Social.....	44
4.1.5 Económico.....	44
4.1.6 Seguridad	44
4.1.7 Productiva	44
4.2 Metodología aplicada.....	45
4.2.1 Evaluación técnica	45
4.2.2 Evaluación económica.....	45
4.3 Descripción de la implementación	50
4.4 Conclusiones	50
CAPITULO V: RECOMENDACIONES.....	52
CAPITULO VI: BIBLIOGRAFIA.....	53
CAPITULO VII: ANEXOS.....	56
Anexo 1: Informe y reporte de fallas y averías de equipos electrónicos ...	57
Anexo 2: Formato de encuesta del estado o condición de un equipo electrónico	58
Anexo 3: Manual de Usuario del Universal Programmer Dataman	61
Anexo 4: Especificaciones Técnicas del Universal Programmer Dataman 48Pro2.....	62

Anexo 5: Data Sheet del GI - 4000 Gaming Investigator	64
Anexo 6: Manual de Usuario del GI - 4000 Gaming Investigator	65
Anexo 7: Guía de Usuario del Aplicativo USB VERIFY+	66
Anexo 8: Manual de Usuario del GI – 4000Pro Gaming Investigator	67
Anexo 9: GI-4000Pro Cut Sheet	68

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Juegos de Casinos.....	13
Figura 2: Máquinas Tragamonedas	13
Figura 3: Evaluación e Inspección de una Máquina Tragamonedas.....	16
Figura 4: Dataman 48Pro2 y sus accesorios.....	18
Figura 5: GI - 4000 Gaming Investigator y su cargador de CA	19
Figura 6: Memory Tester MT – 2000 y su cargador de CA	20
Figura 7: Aplicativo USB VERIFY+	21
Figura 8: Modelo Estructural de análisis de Criticidad	26
Figura 9: Niveles de Análisis para evaluar Criticidad	28

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Criterios para realizar análisis de Criticidad	25
Tabla 2: Matriz de Criticidad.....	27
Tabla 3: Criterios de Evaluación.....	27
Tabla 4: Técnica e instrumentos de recolección de datos.....	32
Tabla 5: Codificación de los equipos o dispositivos electrónicos	32
Tabla 6: Detalle de los equipos electrónicos de la DGJCMT	33
Tabla 7: Antigüedad de los equipos electrónicos en rango de años	34
Tabla 8: Análisis de criticidad	35
Tabla 9: Escala de ponderación de referencia	35
Tabla 10: Criticidad de equipos	36
Tabla 11: Disponibilidad de los equipos electrónicos actuales de la DGJCMT	37
Tabla 12: Detalle de los equipos electrónicos a ser adquiridos para el Plan de Equipamiento.	39
Tabla 13: Disponibilidad Proyectada con el Plan de Equipamiento.....	41
Tabla 14: Comparación de Disponibilidad Actual con Disponibilidad Proyectada del Plan de Equipamiento	42
Tabla 15: Costos de los Equipos Electrónicos Actuales.....	46
Tabla 16: Costos operativos antes del Equipamiento	46
Tabla 17: Costos antes del Plan de Equipamiento.....	47
Tabla 18: Costos de los Equipos Electrónicos a ser Adquiridos.....	47
Tabla 19: Costos operativos después del Plan de Equipamiento	48
Tabla 20: Costos después del Plan de Equipamiento	48
Tabla 21: Comparación de los costos antes y después del Plan de Equipamiento	49

CAPITULO I: INTRODUCCIÓN

En el presente informe de TSP se desarrollan los siguientes capítulos:

El capítulo I aborda la introducción del presente informe, ofreciendo un contexto y una visión generales de su contenido, además se describen los objetivos y la estructura del informe.

El capítulo II contiene la descripción de la empresa donde se llevó a cabo este trabajo describiendo los servicios que brinda dicha empresa. Asimismo, se describe la duración de la actividad, la finalidad, los objetivos y datos generales de la empresa.

En el capítulo III se destaca la parte principal del informe, presentando la finalidad y los objetivos, abordando la problemática identificada, describiendo la metodología aplicada, explicando el procedimiento para resolver la problemática y presentando los resultados obtenidos.

En los capítulos IV y V se exponen las conclusiones y recomendaciones del informe, respectivamente.

En el capítulo VI se citan las diferentes bibliografías usadas para el presente informe.

En el capítulo VII se presentan todos los anexos del presente TSP.

CAPITULO II: INFORMACIÓN DEL LUGAR DONDE SE DESARROLLO LA ACTIVIDAD

2.1 Institución - Actividad que desarrolla

Las actividades descritas en el presente informe de TSP fueron desarrolladas en la Dirección General de Juegos de Casino y Máquinas Tragamonedas - DGJCMT del Viceministerio de Turismo, perteneciente al Ministerio de Comercio Exterior y Turismo - MINCETUR.

La DGJCMT, es la autoridad responsable de formular, proponer, supervisar y fiscalizar las normas administrativas generales no tributarias a nivel nacional para regular y controlar la operación de los juegos de casino y máquinas tragamonedas.

2.2 Periodo de duración de la Actividad

Las actividades del presente informe fueron realizadas entre los meses de enero a agosto del 2023.

2.3 Finalidad y Objetivo de la Entidad

A. Finalidad

- Regular el funcionamiento de los juegos de casino y máquinas tragamonedas.
- Preservar y proteger a los ciudadanos de cualquier daño que pueda perjudicar la moral, la salud y la seguridad pública

- Fomentar el Turismo Receptivo.
- Establecer el impuesto a los Juegos de Casino y a las Máquinas Tragamonedas.

B. Objetivo

- Regular las actividades de los Juegos de Casino y a las Máquinas Tragamonedas para preservar y proteger a los ciudadanos.
- Asegurar que las actividades se realicen de manera justa, transparente y equitativa.
- Establecer las medidas de protección de los grupos vulnerables.
- Impedir que la explotación de los juegos de casino y máquinas tragamonedas se utilicen con fines ilegales.

2.4 Razón Social

La razón social de la empresa donde se realizó el presente informe es:
MINISTERIO DE COMERCIO EXTERIOR Y TURISMO.

2.5 Dirección Postal

Dirección Comercial / Domicilio Fiscal: CALLE UNO OESTE URB. CORPAC
050 SAN ISIDRO - LIMA - LIMA
Código Postal: 15036

2.6 Correo Electrónico del Profesional a Cargo

La dirección de correo electrónico del profesional a cargo es:
yguerra@mincetur.gob.pe (Yuri Guerra Padilla – Director de la DGJCMT)

CAPITULO III: DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD

3.1 Organización de la Actividad

En el presente informe de TSP, se llevaron a cabo las actividades de la siguiente manera:

- Evaluación del estado actual de los dispositivos y/o aparatos electrónicos pertenecientes a la DGJCMT.
- Revisión de la información obtenida, con la cual se identificó la necesidad de adquirir nuevos dispositivos y aparatos electrónicos para las labores de evaluación e inspección de máquinas tragamonedas.
- Análisis de la información de las características técnicas de los dispositivos y aparatos electrónicos utilizados por diferentes laboratorios y entidades afines a las labores de evaluaciones e inspecciones de las máquinas tragamonedas, con lo cual se pudo determinar los dispositivos y aparatos electrónicos más idóneos para ser adquiridos por la DGJCMT.
- Adquisición y distribución de los dispositivos electrónicos especializados para la evaluación e inspección de máquinas tragamonedas en la DGJCMT.
- Implementación de protocolos de uso y capacitación para el personal encargado de utilizar los dispositivos electrónicos en las labores de evaluación e inspección de la DGJCMT.
- Evaluación de las mejoras en las evaluaciones e inspecciones de las máquinas tragamonedas realizadas por la DGJCMT.

3.2 Finalidad y Objetivo de la Actividad

3.2.1 Finalidad

El presente trabajo de suficiencia profesional tiene como finalidad el equipamiento de dispositivos y/o aparatos electrónicos para mejorar las labores de evaluación e inspección de máquinas tragamonedas de la DGJCMT.

3.2.2 Objetivos

3.2.2.1 Objetivo General

Desarrollar e implementar un plan para el equipamiento de dispositivos electrónicos que permita mejorar las labores de evaluación e inspección de máquinas tragamonedas en la DGJCMT.

3.2.2.2 Objetivos Específicos

- Adquirir y distribuir dispositivos electrónicos especializados para la evaluación e inspección de máquinas tragamonedas en la DGJCMT.
- Establecer protocolos de uso y capacitación para el personal encargado de utilizar los dispositivos electrónicos en las labores de evaluación e inspección.

3.3 Problemática

3.3.1 Problema General

¿La Dirección General de Juegos de Casino y Máquinas Tragamonedas - DGJCMT requiere equipamiento de dispositivos electrónicos para mejorar las labores de evaluación e inspección de máquinas tragamonedas?

3.3.2 Problemas Específicos

- ¿La limitada capacidad de evaluación y control de las máquinas tragamonedas es debido a la falta de dispositivos electrónicos adecuados?
- ¿Existen dificultades en la identificación y detección de posibles irregularidades y fraudes en las máquinas tragamonedas a pesar de contar con el equipamiento adecuado?

3.3.3 Justificación e Importancia de la investigación

En el año 2007 existían 36 salas tragamonedas autorizadas en el país, y la DGCJMT tenía la responsabilidad de supervisar, controlar y fiscalizar estas salas, así como otras labores afines a su competencia. Para llevar a cabo estas labores, la DGCJMT empleaba determinados dispositivos y aparatos electrónicos de acuerdo con la tecnología disponible de aquellos años.

Actualmente existen más de 700 salas tragamonedas autorizadas en el país, lo que ha llevado a un aumento correspondiente en las tareas de supervisión, control y fiscalización, así como en otras responsabilidades realizadas por la DGJCMT.

Asimismo, se ha observado que dispositivos y aparatos electrónicos con los que cuenta la DGJCMT no son compatibles ni están actualizados para llevar a cabo las labores de evaluación e inspección de máquinas tragamonedas. Esto se debe, en parte, al significativo avance tecnológico en las máquinas tragamonedas desde el año 2007.

En ese sentido, el presente informe de TSP brindará un análisis del estado de los equipos electrónicos de evaluación e inspección de máquinas tragamonedas de la DGJCMT y el procedimiento de elección de equipos electrónicos a la par con lo último en tecnología de máquinas tragamonedas, lo cual posibilitará la adquisición de dispositivos y aparatos electrónicos para las labores de evaluación e inspección de la DGJCMT.

Asimismo, con la adquisición de estos equipos electrónicos se mejorará la eficiencia en las evaluaciones e inspecciones de las máquinas tragamonedas en:

- a. Salas de juegos a cargo de la DGJCMT;
- b. Investigaciones judiciales y/o policiales por requerimiento de las respectivas entidades;
- c. Autorización y registro de máquinas tragamonedas y programas de juego que pueden ser explotadas en el país; y
- d. durante el aforo de importación bienes relacionados en conjunto con SUNAT.

3.4 Metodología

3.4.1 Bases Teóricas

3.4.1.1 Internacional

A) José Eduardo Viteri Viteri (2013). Diseño de Procesos y Propuesta de Implementación para el Departamento Técnico en la Empresa Viña Carolina. Proyecto a fin obtener el Título de Ingeniero en Administración de Procesos. Escuela Politécnica Nacional, Quito, Ecuador. El objetivo de este trabajo es mejorar los procedimientos operativos del departamento técnico de Vía Carolina y generar una propuesta para su implementación que incluya mejoras adicionales para garantizar un servicio de alta calidad. El director del departamento o el director técnico puede utilizar las lecciones aprendidas de este proyecto como guía a la hora de administrar el departamento. Asimismo, se describen las tareas rutinarias realizadas por el departamento técnico de una sala de casino, que con frecuencia pasan desapercibidas y se consideran poco importantes, pero que en realidad forman la base sobre la que se construye la industria de las máquinas tragamonedas y deben llevarse a cabo de manera ordenada y efectiva.

B) Juan Manuel Chamorro (2007). Análisis, Optimización y Simulación de una Planta de Configuración y Testeo de Máquinas Tragamonedas. Tesis para optar el Título de Ingeniero Industrial. Instituto Tecnológico de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina. Este trabajo analiza cómo hacer una instalación de prueba y configuración de una máquina tragamonedas.

La empresa es originaria de Estados Unidos y recientemente ha iniciado sus operaciones en Argentina. Por tal motivo, se decidió establecer la planta en la provincia de Buenos Aires. Debido al reciente origen de la empresa, existe escasa información histórica disponible sobre la producción y los recursos. Lo mismo ocurre si desea pronosticar la demanda futura de sus máquinas.

El objetivo es realizar una evaluación del diseño de la planta y los procesos clave para mejorarlos y aumentar la eficiencia. Además, se sugiere evaluar la verdadera capacidad de la instalación considerando las modificaciones y cambios propuestos. Se espera que se aplique directamente en la fábrica tanto el análisis como las conclusiones.

C) Amaury Andrés Ariza Acosta, Diego Armando Granados Pérez y Laura Andrea Rodríguez Díaz (2020). Fase de Diseño y Construcción de Prototipo de Gabinetes para Máquinas Electrónicas Tragamonedas (METS), Teniendo en Cuenta Requerimientos Técnicos Exigidos por Coljuegos para Simulacro de Certificación. Trabajo de grado para obtener el Título de Ingeniero en Gerencia de Proyectos. Universidad del Bosque, Bogotá, Colombia. El objetivo de este trabajo es diseñar y producir un prototipo de un gabinete de máquina de juego electrónico (MET), teniendo en cuenta las especificaciones técnicas establecidas por Coljuegos a fin de simular la certificación de la empresa Global PyM, lo que da como resultado un gabinete totalmente aprobado. El trabajo de grado está totalmente alineado con las áreas de conocimiento definidas por el PMBOK.

3.4.1.2 Nacional

A) Quesada Quiñones, Geffry Enrique (2012). Control de Producción de Máquinas Tragamonedas Vía Transmisión y Recepción de Dato. Tesis a fin de obtener el Título de Ingeniero Electrónico. Universidad Tecnológica del Perú, Lima, Perú. El objetivo de este proyecto es implementar un sistema que controla la producción de máquinas tragamonedas a través del envío y recepción de datos. Su finalidad es establecer una comunicación eficiente entre los operadores y los equipos para el monitoreo de datos en tiempo real. Esto permitirá solucionar errores en la recolección de datos por parte del operador y promover los ingresos de la empresa. Adicionalmente, se pretende establecer una base de datos a la cual las autoridades reguladoras puedan acceder mediante internet para supervisar la producción de los juegos de azar y tener una visión clara de los ingresos generados. Para los efectos de este estudio, se puede ver el análisis de producción en los términos de ingresos deducibles del control de producción.

B) Herrera Sernaque, Jorge Arturo (2018). Optimizar el mantenimiento preventivo para mejorar la operatividad de las máquinas tragamonedas en la empresa Newport Capital SAC, Lima, 2018. Tesis para optar el Título de Ingeniero Industrial. Universidad Cesar Vallejo, Callao, Perú. La finalidad en este trabajo es operar tantas máquinas como fueran posible en una sala, mejorar los métodos de mantenimiento preventivo y establecer un flujo de trabajo, con cierta supervisión para reducir el mantenimiento no planificado. Su herramienta de investigación consta de informes emitidos por 10 departamentos por un período de 6 meses posteriores al procedimiento de mantenimiento preventivo, en los cuales se observa el comportamiento de las variables a través de las herramientas aplicadas antes y después de las pruebas. Como resultado del análisis, la prueba de normalidad (Shapiro Wilk) arrojó que las variables eran no paramétricas, por lo que se utilizó la prueba estadística de Wilcoxon. Después de llevar a cabo la prueba, se llegó a la conclusión de que las máquinas que no podían funcionar previamente demostraron ser

superiores a las que sí podían operar. La hipótesis del investigador es respaldada y la hipótesis nula es rechazada, como conclusión.

- C) Manuel Antonio San Román Benavente (2013). La Formalización de la Actividad de Juegos de Tragamonedas y la Implementación del Sistema Unificado de Control en Tiempo Real.** Tesis para optar el Título de Ingeniero Electrónico. Universidad Ricardo Palma, Lima, Perú. El funcionamiento de los juegos de casino y máquinas tragamonedas están regulados en el Perú a partir del 11 de julio de 1990. Entre 2006 y 2012, la industria de los juegos casinos y máquinas tragamonedas en el Perú ha crecido exponencialmente. La razón del cambio es que la autoridad competente ha establecido las normas legales adecuadas durante este período, y la estrategia empresarial se sustenta en la rendición de cuentas, la transparencia y el trato abierto. Con el diálogo entre el gobierno y el regulador, ante un escenario compuesto de operadores nacionales e inversión extranjera. El negocio de los juegos de tragamonedas alcanzó su punto máximo a fines de 2006, en un momento en el que la industria de las máquinas tragamonedas operaba en un clima de incertidumbre, confusión y caos, lo que significaba menos del 4% de los juegos de tragamonedas en operación de máquinas tragamonedas en todo el país. Extraoficialmente, el 96% restante operó al amparo de demandas de amparo judicial obtenidas sospechosamente a nivel nacional, las cuales a su vez se convirtieron en “falsas órdenes concedidas por ciertos jueces del Poder Judicial”. Los resultados de esta etapa son catastróficos. Debido a que estas medidas de protección admitían que las salas de juego de máquinas tragamonedas funcionen y operen sin supervisión y control estatal. Asimismo, las importaciones de las máquinas tragamonedas no cumplieron con los requerimientos técnicos y legales, además, las medidas de protección concedían a los operadores no pagar los impuestos correspondientes conforme a la ley. Estas circunstancias dificultaron la recaudación de impuestos, especialmente debido a la evasión fiscal.

3.4.2 Marco Conceptual

3.4.2.1 Actividad de Casinos y Salas de Máquinas Tragamonedas en el Perú

1. regulación de la Actividad de Casinos y Salas de Máquinas Tragamonedas

Mediante el D.S. 004-94-MITINCI y el D.S. 004-97-MITINCI, se establece que es responsabilidad de la Municipalidad Provincial aprobar, controlar, vigilar, supervisar y sancionar a las empresas y personas que llevan a cabo actividades vinculadas a máquinas tragamonedas, así como resolver cualquier queja que sea presentada ante esta entidad. Posteriormente, la regulación de la actividad de casinos y salas de máquinas tragamonedas en Perú ocurrió más tarde a través de la Ley N° 27153, también conocida como la Ley que regula la explotación de los juegos de casino y máquinas tragamonedas. Esta ley fue publicada el 09 de julio de 1999.

Asimismo, en el artículo 24° de la Ley N° 27153 se estableció la creación de la Dirección General de Juegos de Casino y Máquinas Tragamonedas (DGJCMT), la cual se convirtió en la máxima autoridad encargada de regular el funcionamiento de los juegos de azar en el país. Adicionalmente, la Ley N° 27153 sufrió modificaciones a través de la Ley N° 27796, promulgada el 26 de Julio del 2002. Además, su Reglamento fue aprobado mediante D.S. N° 009-2002-MINCETUR que fue emitido el 13 de noviembre del 2002. De igual forma, la Ley N° 27153 fue modificada más adelante por los D.S. N° 006-2008-MINCETUR, 017-2009-MINCETUR, 002-2010-MINCETUR, 020-2010-MINCETUR.

El 24 de diciembre de 2006, tuvo lugar la aprobación de la Ley 28945, también conocida como Ley de Reordenamiento y formalización de la actividad de explotación de juegos de casino y máquinas tragamonedas. Con la implementación de esta norma, se llevaron a cabo algunas modificaciones en las restricciones legales existentes, lo que brindó la oportunidad a la mayoría de los operadores de aprovechar el marco legal actual.

En esta época, se han promulgado normas en contra del juego informal. En el mes julio del año 2006 se aprobó la Ley 28842, la cual consideraba

como delito la operación ilegal de casinos y tragamonedas. Luego, en 2007, se promulga la Ley 29149 que sanciona la posesión, comercialización y explotación de máquinas tragamonedas destinadas a menores de edad.

En el año 2008, se promulgó el Decreto Supremo N°006-2008-MINCETUR, el cual estableció el Reglamento para implementar el registro de máquinas tragamonedas y las normas complementarias para otorgar autorizaciones expresas en casos de transferencia de salas de juego autorizadas. Este decreto sentaría las bases del sistema de control en línea que se implementaría en el futuro.

En enero del año 2010, se publicó el Decreto Supremo 002-2010-MINCETUR. Mediante dicho decreto se le confirió al MINCETUR la autoridad para emitir regulaciones adicionales relacionadas al sistema en línea.

El 3 de setiembre de ese mismo año, se dio la aprobación de las Normas Técnicas Complementarias para la Implementación del Sistema Unificado de Control en Tiempo Real – SUCTR, mediante el Decreto Supremo N° 015-2010-MINCETUR. A partir del 1 de octubre de 2011, el SUCTR entro en funcionamiento en todos los casinos y salas de juegos a lo largo del país. Durante estos últimos veinte años, la industria local ha experimentado un destacado crecimiento y ha logrado un desarrollo próspero. Hoy en día, esta región destaca como una de las más prósperas y en constante crecimiento. Sin embargo, no se conforma con esto y continúa planteándose nuevos desafíos.

2. Definición de Juegos de Casino y Máquinas Tragamonedas

Según lo establecido en el artículo 4 de la Ley N° 27153, también conocida como la Ley de Regulación de la Explotación de Juegos de Casino y Máquinas Tragamonedas, se definen a continuación los siguientes términos:

- a. **Juegos de Casino.** – De acuerdo con la ley actual, cualquier juego de mesa que incluya el uso de naipes, dados o ruletas y permita que el público realice apuestas, y cuyo resultado dependa del azar, junto con otros juegos que sean clasificados bajo esta categoría, se considerarán como juegos de azar.



Figura 1: Juegos de Casinos

Fuente: Mejores juegos de casino en vivo en 2023 | Betsson, s. f.

- b. **Máquinas Tragamonedas.** – Las máquinas de juego, ya sean electrónicas o electromecánicas, independientemente de cómo se les llame y que brindan a los jugadores la posibilidad de utilizarlas durante un período determinado a cambio de pagar el precio establecido por la jugada. El resultado del juego depende totalmente del azar y en algunos casos, se puede obtener un premio de acuerdo con el programa de juego.



Figura 2: Máquinas Tragamonedas

Fuente: Elaboración Propia

3. Procedimientos de la Evaluación e Inspección de una Máquina Tragamonedas por parte de la DGCJMT

- a) Se debe llevar a cabo una evaluación técnica visual para determinar la configuración física del hardware del modelo de máquina tragamonedas. Esto implica identificar la originalidad de los componentes críticos tales como; la tarjeta procesadora principal (mainboard), la tarjeta de conexiones (backplane), el gabinete, la placa de identificación de la máquina, la fuente de alimentación eléctrica, la caja lógica, el monitor o monitores de vídeo, los botones de juego, impresora de tickets o boletos, aceptador de billetes, los contadores del tipo mecánico, y/u otros componentes periféricos, a fin de determinar si el modelo evaluado corresponde a un modelo autorizado y registrado por la DGJCMT.
- b) Efectuar el reconocimiento del soporte físico de la(s) memorias de sólo lectura, en el cual se encuentra alojado el programa de juego (programa principal y de personalidad), así como su correcta identificación (información contenida en la etiqueta de identificación).
- c) Revisar el mecanismo de seguridad, constituidos por las llamadas huellas digitales, las mismas que se obtienen del contenido digital de cada una de las memorias que conforman el programa de juego sometido a evaluación con el algoritmo de verificación SHA-1. Esta evaluación tiene como objeto determinar fehacientemente si se trata de un programa de juego, autorizado y registrado por la DGJCMT.
- d) Efectuar una serie de pruebas al hardware y software de la máquina tragamonedas, con la finalidad de poder determinar su correcto funcionamiento. Estas pruebas pueden ser:
 - Test de billetero o tickets
 - Test de impresora de Tickets
 - Test de la botonera
 - Interrupción eléctrica
 - Lectura de Huellas Digitales
 - Verificación del Porcentaje de teórico de retorno teórico al público
 - Configuración del software y parámetros del juego

- Calibración de rodillos virtuales
 - Registros de eventos y errores
 - Registro de ultimas Jugadas
 - Verificación de los contadores electrónicos
 - Registro de combinaciones
 - Entre otros
- e) Luego de la revisión y análisis de los resultados obtenidos de la evaluación e inspección de la máquina tragamonedas, se podrá determinar si la máquina tragamonedas, así como el programa de juego instalado muestran indicios de modificación o adulteración que pudieran afectar la normal operación de la máquina tragamonedas, así como el principio de funcionamiento azaroso que toda máquina tragamonedas y su respectivo programa de juego deben mantener.
- f) Finalmente se determinará si la máquina tragamonedas, así como su programa de juego conservan o no las características con las que fueron debidamente autorizadas y registrada por la DGJCMT.

Cabe precisar, que tanto los modelos de máquinas tragamonedas, así como las memorias de solo lectura, con anterioridad a su autorización y registro por parte de la DGJCMT, son sometidos a un proceso de evaluación por parte un laboratorio de certificación autorizado por la DGJCMT, a fin de verificar que dichos modelos y/o programas de juego cumplan con los requisitos exigidos por Ley.

Por otro lado, un modelo de máquinas tragamonedas corresponde a una configuración del soporte físico (hardware) definido por el fabricante. Para el desarrollo del juego, se necesitará un software específico y compatible con el mismo, el cual proporcionará el soporte lógico (software) necesario. La configuración del soporte físico de las máquinas tragamonedas está compuesta por un gabinete (estructura metálica) y una configuración electrónica, eléctrica y mecánica, la cual se aloja en el interior del gabinete. Asimismo, debe tenerse presente, que tanto el generador de números aleatorios, como la tabla de pagos y el programa de juego son elaborados utilizando un lenguaje de programación. Este programa es compilado y grabado en una o en un conjunto de memorias de sólo lectura para su utilización. Es por esta razón que la aleatoriedad, la transparencia del

juego y el porcentaje de retorno, dependen en gran medida del programa compilado que se encuentra almacenado en las memorias de sólo lectura. Al respecto, las memorias de sólo lectura que componen el programa del juego deben tener una huella digital o binaria que sea única para cada memoria de sólo lectura. En ese sentido, se debe entender por “huella digital” a un valor alfanumérico que se asigna a una memoria como resultado de la aplicación de complejos algoritmos matemáticos al contenido de estas.

Por lo tanto, la única forma de garantizar que la versión del programa de juego alojado en las memorias de sólo lectura sea idéntica a la que el laboratorio de certificación evaluó en su oportunidad y que posteriormente fuera autorizada y registrada por la DGJCMT, es mediante la verificación del mecanismo de seguridad constituidos por las denominadas “signatures” o “huellas digitales”.

En ese sentido, a fin de obtener las huellas digitales de las memorias de sólo lectura que conforman el programa de juego instalado en la máquina tragamonedas, se utilizarán los instrumentos y/o equipos electrónicos de control aprobados por la DGJCMT.



Figura 3: Evaluación e Inspección de una Máquina Tragamonedas

Fuente: Elaboración Propia

4. Equipos de evaluación e inspección de máquinas tragamonedas de la DGJCMT

La DGJCMT realiza fiscalizaciones periódicas no anunciadas a las salas de juegos bajo su responsabilidad y durante estas visitas, se revisan diversos aspectos de las salas de juegos, incluida la inspección de las máquinas tragamonedas y sus respectivas memorias de solo lectura.

En ese sentido, se utilizan aparatos y equipos electrónicos que generan múltiples firmas utilizando algoritmos tanto públicos como propietarios, como SHA-1, MD-5, CRC y firmas exclusivas de Kobetron. Estas firmas electrónicas permiten verificar la seguridad de las máquinas tragamonedas y garantizar la protección del contenido almacenado en sus respectivas memorias de solo lectura.

Asimismo, esta revisión se enfoca en verificar la autenticidad de las firmas electrónicas en las memorias de solo lectura de las máquinas tragamonedas. Cabe precisar que, las firmas electrónicas son únicas y deben encontrarse previamente homologadas (autorizadas y registradas) por la DGJCMT. Del mismo modo, las firmas electrónicas de las memorias de solo lectura de las máquinas de tragamonedas deben constar en los certificados emitidos por los laboratorios de certificación autorizados y registrados por la DGJCMT.

Adicionalmente, al llevar a cabo la verificación de las firmas electrónicas en las memorias de solo lectura, se realiza un análisis de la información, incluyendo las tablas de pago, símbolos de rodillos, tema de juego, generador de números aleatorios, funciones de la máquina, contadores de contabilidad, condiciones de error y el historial del juego de las máquinas tragamonedas.

En caso de que estos datos sean adulterados por alguna razón, al realizar la inspección con los equipos electrónicos de la DGJCMT, las firmas electrónicas generadas por dichos equipos no coincidirán con las firmas electrónicas correspondientes con las que fueron homologadas (autorizadas y registradas por la DGJCMT) en las memorias de solo lectura de las máquinas tragamonedas. En ese sentido, al generar las firmas electrónicas con los equipos electrónicos de la DGJCMT y comprobar su

validez, se podrá determinar si las máquinas tragamonedas y sus respectivas memorias de solo lectura han sido falsificadas o adulterados.

A) Universal Programmer Dataman 48Pro2

El Dataman 48Pro2 es un programador de chips universal súper rápido de 48 pines con capacidades ISP y conectividad USB 2.0 paralela. El Dataman 48Pro2 fue creado para cumplir con los requerimientos de programación universal de manera extremadamente rápida, atendiendo las necesidades de laboratorios de desarrollo y de profesionales de ingeniería en el campo. El Dataman 48Pro2 tiene la capacidad de programar sin la necesidad de utilizar módulos específicos, lo que permite al usuario elegir libremente el dispositivo más adecuado para su proyecto. (Dataman 48Pro2 Specification, 2015).



Figura 4: Dataman 48Pro2 y sus accesorios

Fuente: Elaboración Propia

B) GI - 4000 Gaming Investigator

El GI-4000 Gaming Investigator es una herramienta de verificación portátil que se utiliza para verificar los datos en una memoria o dispositivo de almacenamiento, tales como: Memorias EPROMs, Módulos SIMM, Memorias Sticks, Microcontroladores y Tarjetas

Compact Flash, para lo cual utiliza un tipo de adaptador propio de acuerdo al tipo de memoria o dispositivo de almacenamiento.

El GI-4000 Gaming Investigator proporciona cinco (5) niveles de pruebas de confianza:

1. Firma Kobetron de 4 dígitos
2. Firma Kobetron de 8 dígitos
3. Firma Kobetron de 40 dígitos
4. Firma SHA-1 de 40 dígitos
5. Comparación bit a bit

Las firmas únicas de Kobetron™ brindan una verificación de terceros fundamental de los datos del juego sin divulgar datos confidenciales. Los múltiples métodos de verificación, incluida la comparación Bit a Bit, detecta los datos incorrectos y, por lo tanto, proporcionan resultados concluyentes.

Se puede verificar el cumplimiento de cada programa de juego, tanto antes como después de insertarlo en los dispositivos de juego. Este procedimiento garantiza que solo los programas previamente aprobados residan en las máquinas de juego, proporcionando así un registro de auditoría completo. (GI-4000 Data_Sheet.pub, 2014)



Figura 5: GI - 4000 Gaming Investigator y su cargador de CA

Fuente: Elaboración Propia

C) Memory Tester MT – 2000

El Memory Tester MT - 2000 es una herramienta de verificación portátil que se utiliza para verificar los datos en memorias del tipo EPROM de 24, 28 y 32 pines. Sin embargo, también puede soportar EPROMs de 40 pines mediante el uso de un adaptador propio.

Asimismo, para la verificación los datos de las memorias del tipo EPROM, el Memory Tester MT – 2000 proporciona firmas del tipo Kobetron de 4 dígitos.



Figura 6: Memory Tester MT – 2000 y su cargador de CA

Fuente: Elaboración Propia

D) Aplicativo USB VERIFY+

El Aplicativo VERIFY+ es una herramienta de verificación que nos permite verificar el contenido de los datos en archivos, carpetas, DVD, CD, medios Compact Flash y otros medios basados en PC o Linux, para lo cual emplea los métodos de firmas Kobetron™ y más de 35 estándares de la industria, tales como: MD5, SHA-1 y SHA- 256, entre otros.

En ese sentido, existen dos opciones disponibles. Se puede optar por descargar el programa para ejecutar desde su equipo o se puede adquirir en un dispositivo USB para uso portátil.

El uso de Verify+ permite el acceso a bases de datos de terceros, como la base de datos de Gaming Laboratories International de acceso exclusivo para usuarios autorizados.



Figura 7: Aplicativo USB VERIFY+

Fuente: Elaboración Propia

3.4.2.2 Mantenimiento

1. Definición de mantenimiento

Se refiere a un conjunto de tareas que una empresa u organización lleva a cabo con el fin de proteger y mantener equipos, herramientas, instalaciones y otros activos por un período de tiempo más largo, disponiéndolos en buenas condiciones y mejorando su desempeño en situaciones confiables, al tiempo que se da prioridad a la integridad, seguridad y salud tanto en las instalaciones como en el entorno circundante.

2. Objetivo de mantenimiento

El mantenimiento tiene como principal objetivo contribuir al desarrollo y logro de las metas de la empresa u organización a la que pertenece. Para lograrlo, es necesario que los principios de mantenimiento sean coherentes, compatibles y estén alineados con los objetivos generales de la empresa.

3. Funciones de Mantenimiento

El departamento de mantenimiento se encarga de velar por el correcto funcionamiento de la maquinaria y de implementar los procedimientos necesarios para su operación y mantenimiento, con el fin de garantizar niveles óptimos de producción y minimizar los riesgos. Las principales funciones de mantenimiento se resumen a continuación (Castela, 2017):

- Diseñar y desarrollar diversos programas de mantenimiento.
- Mantenimiento, reparación e inspección de equipos e instalaciones.
- Desarrollar un programa para el mantenimiento preventivo o periódico.
- Realizar la selección y formación del personal.

4. Tipos de mantenimiento

A) Mantenimiento Correctivo:

El propósito del mantenimiento correctivo es resolver un mal funcionamiento que ha ocurrido dentro de cierto período de tiempo. Este es el modelo de mantenimiento más simple o la versión más básica y en el cual las paradas la determinan el equipo. Principalmente, el mantenimiento correctivo tiene como objetivo primordial poner en marcha al equipo lo más rápido posible y al menor costo. (Salazar, 2019).

i. Características:

- Los costos de mano de obra son altos y se requiere una alta disponibilidad de mano de obra.
- Alto costo de oportunidad (pérdida de ganancias) ya que el inventario de repuestos debe ser grande y pueden ocurrir averías inesperadas.
- Por lo general suele desarrollarse en empresas pequeñas.

- En la práctica se ha demostrado que, a pesar de que la filosofía de mantenimiento de la empresa no se centra en las correcciones, resulta inevitable llevar a cabo este tipo de mantenimiento debido a la imposibilidad de evitar algunos errores en ciertos momentos.

ii. Desventajas:

- Tiempo de inactividad debido a una falla repentina.
- Si no se controla, una falla a lo largo del tiempo puede hacer que otras partes del mismo equipo fallen, lo que requiere reparaciones mayores.
- Es común que las piezas necesarias de un mantenimiento correctivo estén agotadas y no estén disponibles en el almacén, debido al alto costo de pretender tener todas las piezas defectuosas.
- Si los errores se concentran hasta el punto en que no se puede detener la producción, esto puede conducir a un trabajo inseguro.
- La calidad se ve afectada de manera notable a medida que los equipos se desgastan gradualmente.

B) Mantenimiento Preventivo:

El objetivo de esta clase de mantenimiento es evitar que los sistemas que están involucrados en el proceso sufran interrupciones debido a problemas. Este tipo de mantenimiento incluye una serie de actividades analizadas y definidas con el objetivo de evitar y prever estas anomalías. (Salazar, 2019).

El mantenimiento preventivo tiene como objetivo evitar que la maquinaria o los equipos de proceso sufran averías. Este mantenimiento se fundamenta en un plan que incorpora un conjunto predefinido de tareas para prever posibles anomalías.

De hecho, el éxito del mantenimiento preventivo radica en el continuo análisis y rediseño del programa y el estricto cumplimiento de sus actividades.

C) Mantenimiento Predictivo:

El mantenimiento predictivo es aquel que se refiere a las acciones de mantenimiento que se centran en inspeccionar la maquinaria o equipo al que se aplica, con el fin de desarrollar un indicador que pueda medir de manera precisa y sencilla su rendimiento. (Fernández, 2007).

D) Mantenimiento en Uso:

Se trata de una serie de actividades diarias o rutinarias realizadas por un trabajador que opera una máquina o proceso. Básicamente es una limpieza superficial y revisión rápida, entre otras actividades propias del trabajo rutinario del trabajador (Integra Markets, Grupo América Factorial SAC, 2018).

E) Mantenimiento en Cero Horas (Overhaul):

Este es tipo de mantenimiento consiste en hacer un mantenimiento planificado previamente para garantizar el 100% de la funcionalidad del equipo, lo que incluye el reemplazo de componentes críticos, reemplazo y la reparación de piezas, etc. (Integra Markets, Grupo América Factorial SAC, 2018).

3.4.2.3 Análisis de Criticidad

El análisis de criticidad tiene como objetivo desarrollar una metodología que sirva como herramienta para identificar la jerarquía de los diversos procesos, sistemas y dispositivos dentro de una instalación compleja. Para lograr esto, se dividen los elementos en partes que puedan ser manejadas de forma controlada y auditada. (Ramírez y Moreno, 2017).

Desde un punto de vista matemático, la criticidad puede ser representada de la siguiente forma:

$$\text{Criticidad} = \text{Frecuencia} \times \text{Consecuencia}$$

Donde:

La frecuencia está relacionada con la cantidad de eventos o fallas en el sistema o proceso que se está evaluando. El impacto y flexibilidad

operacional, así como los costos de reparación y los impactos en seguridad y ambiente, son los criterios utilizados para evaluar las consecuencias.

$$\text{Consecuencia} = \text{Impacto Operacional} + \text{Impacto Seguridad} + \text{Impacto Ambiental} + \text{Impacto Mantenimiento} + \text{Costo por Reparación}$$

En base a lo anterior, se han determinado los criterios básicos para el análisis de criticidad:

Tabla 1: Criterios para llevar a cabo un análisis de criticidad

Criterios	Nomenclatura
Seguridad	IO
Ambiente	IMA
Producción	IS
Costos	CM
Tiempo promedio de reparación	FO

Fuente: Ramírez y Moreno (2017)

En ese sentido, el modelo básico de análisis de criticidad corresponde al modelo que se muestra en la Figura 8. La determinación de los criterios se basa en seis criterios básicos mencionados en la sección anterior. Los criterios de ingeniería, los factores de ponderación y los métodos de cuantificación se adoptan al elegir los métodos de evaluación. Para aplicar los procedimientos establecidos, es necesario seguir las pautas de aplicación desarrolladas. Al final, el resultado del análisis es la lista jerarquizada. (Ramírez y Moreno, 2017).

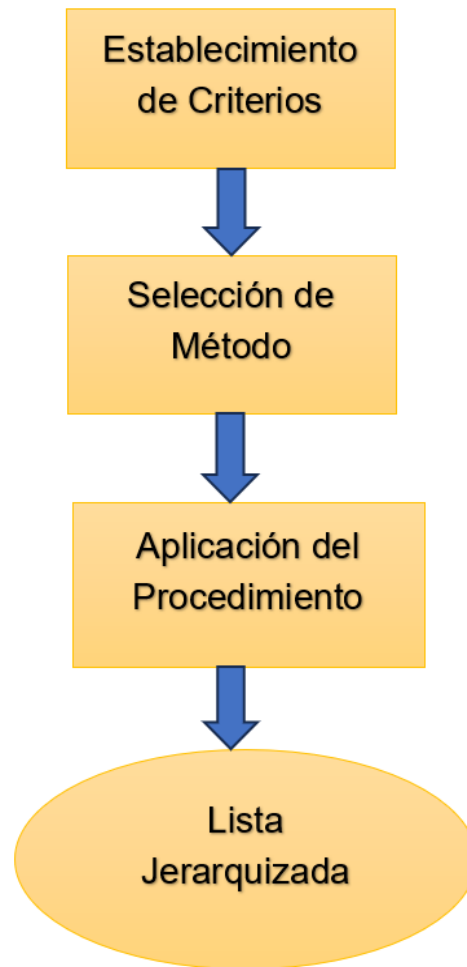


Figura 8: Modelo Estructural para análisis de Criticidad

Fuente: Ramírez y Moreno (2017)

Se emplea una matriz de frecuencias por consecuencia de la falla para establecer la criticidad de un activo o equipo. Por lo cual, se emplea un eje para mostrar la frecuencia de las fallas, mientras que en el otro eje se emplea para mostrar los impactos o consecuencias que experimentará la unidad o equipo en estudio en caso de sufrir una avería., como se muestra en la tabla 2 (Ramírez y Moreno, 2017).

Tabla 2: Matriz de Criticidad

En la Matriz de Criticidad se identifican con letras los niveles de criticidad:

B Criticidad Baja color verde

M Criticidad Media color amarillo

A Criticidad Alta color rojo

Categoría de Frecuencia	5	M	M	A	A	A
	4	M	M	A	A	A
	3	B	M	M	A	A
	2	B	B	M	M	A
	1	B	B	B	M	A
	Categoría de Consecuencias	1	2	3	4	5

Matriz de Criticidad

Fuente: Ramírez y Moreno (2017)

3.4.2.4 Criterios de Evaluación

Es necesario crear un registro y seguimiento de errores y problemas cuando ocurren, para calcular la puntuación de cada criterio empleado para el análisis de criticidad. En este sentido, es importante definir claramente cada criterio. (Ramírez, 2020).

Tabla 3: Los Criterios para Evaluación

Parámetro	Definición
Frecuencia de falla	Cantidad de ocasiones en las que el sistema o equipo experimenta una falla
Impacto Operacional	El porcentaje de la producción que se ve afectado por las fallas
Tiempo promedio para reparación	El tiempo requerido que lleva reparar la máquina o equipo
Costo de reparación	Gastos necesarios para solucionar el problema o falla
Impacto de seguridad	Eventos adversos con daños humanos

Impacto en el medio ambiente	Incidencias no deseadas que causan daño al medio ambiente
-------------------------------------	---

Fuente: Ramírez (2020)

3.4.2.5 Determinar el Nivel de Análisis

Es importante determinar el nivel de análisis (como la instalación, el sistema, el equipo o el elemento) que se realizará de acuerdo con las necesidades o requerimientos de jerarquización de activos. (Ramírez, 2020).



Figura 9: Niveles de análisis para la evaluación de la criticidad

Fuente: Ramírez (2020)

Para determinar el nivel de análisis, es esencial tener un conocimiento de algunos conceptos. (Soto, 2016):

- **Relación de las Instalaciones:** Se indica sobre el tipo de instalaciones con las que se cuenta.
- **Relación de sistemas y equipos por instalación:** Se refiere de los diferentes tipos de sistemas y dispositivos.

- **Ubicación:** Zona geográfica designada para llevar a cabo el análisis.
- **Registros disponibles de eventos no deseados:** Se describe la frecuencia de los resultados no deseados o fallas que se toman en cuenta durante el análisis.
- **Registro de impactos en la producción:** El porcentaje de disminución en la producción debido a un fallo de un elemento, aparato, sistema o instalación bajo investigación, así como los retrasos en la producción y los costos asociados.
- **Registro de impacto de seguridad:** amplitud de los efectos de la falla.

3.4.2.6 Definir Criticidad

Se utilizan rangos y criterios establecidos para estimar el impacto total o las consecuencias de una falla. Se estima la frecuencia de falla de las funciones de cada máquina o equipo, considerando la posibilidad de que ocurran múltiples fallas. La falla de mayor impacto se considerará como la representativa del sistema o proceso. La determinación de la frecuencia de ocurrencia de eventos debe realizarse de forma anual. (Ramírez, 2020).

Se emplean rangos y criterios previamente establecidos para evaluar los impactos causados por fallas:

- La evaluación cuantitativa del impacto en la producción (IP) se realiza teniendo en cuenta las consecuencias de eventos adversos en las operaciones de la empresa, así como teniendo en cuenta el tiempo medio de reparación (Ramírez, 2020).

$$\text{IP} = \text{Producción diferida} \times \text{TPPR} \times \text{Costo unitario del producto}$$

- La evaluación de los impactos relacionados con los daños a las instalaciones (DI) se realiza teniendo en consideración lo siguiente:

$$\text{DI} = \text{Costo de Reparación} + \text{Costo de Reposición de Equipos}$$

Además, se debe considerar los riesgos y peligros a la población, el medio ambiente y los efectos sobre el personal.

3.4.2.7 Disponibilidad

Es el factor principal que afecta el mantenimiento porque restringe la cantidad de producción que se puede producir. La disponibilidad se refiere a la probabilidad de que una máquina esté lista y en funcionamiento para la producción en un período de tiempo específico, es decir, que esté operativa y lista para ser utilizada para la producción de inmediato (Ramos, 2017).

$$\text{Disponibilidad} = T_o / (T_o + T_p)$$

Donde:

T_o : Tiempo Total de Operación

T_p : Tiempo Total de Parada

Estos períodos de tiempo nunca incluyen el tiempo de inactividad programado debido al mantenimiento programado o el tiempo de inactividad de la producción, ya que estos tiempos de inactividad no están relacionados con la falla del equipo. Aunque lo mencionado anteriormente es la definición directa de disponibilidad, generalmente se define en términos de tiempos promedio entre fallas y reparaciones por razones prácticas. Por lo tanto, la disponibilidad dependerá de con qué frecuencia ocurran las averías y cuánto tiempo se requiera para restablecer el proceso (Ramos, 2017).

En consecuencia, tenemos lo siguiente:

$$\text{Disponibilidad} = \text{MTBF} / (\text{MTBF} + \text{MTTR})$$

En donde:

MTBF: Tiempo Promedio entre fallas

MTTR: Tiempo Promedio de reparación

A) Tiempo Promedio entre fallas (MTBF):

$$\text{MTBF} = \text{N}^\circ \text{ de horas de operación} / \text{N}^\circ \text{ de paradas correctivas}$$

Utilizado en procedimientos en donde el tiempo necesario para llevar a cabo una reparación es significativo en comparación con el tiempo de funcionamiento (sistemas que pueden ser reparados) (Ramos, 2017).

B) Tiempo Promedio para la falla (MTTR):

$$\text{MTTR} = \frac{\text{Total de horas de Reparaciones}}{\text{Nº de reparaciones correctivas}}$$

Se refiere a la cantidad promedio de tiempo necesario para reparar un mal funcionamiento y volver a funcionar correctamente. Listo para funcionar nuevamente, lo que incluye el tiempo de mantenimiento y posibles demoras (Ramos, 2017).

3.5 Procedimientos

En esta sección se describe la metodología utilizada para lograr los objetivos propuestos en nuestro trabajo de suficiencia profesional.

3.5.1 Población y Muestra

El presente Trabajo de suficiencia profesional fue realizado en la DGJCMT del MINCETUR y la población comprende la totalidad de dispositivos electrónicos de evaluación e inspección de máquinas tragamonedas con los que cuenta la DGJCMT, se tomó como muestra 8 equipos entre Universal Programmer Dataman 48Pro2, GI - 4000 Gaming Investigator, Memory Tester MT – 2000 y Aplicativo USB VERIFY+. El periodo de estudio u observación comprendió el primer semestre del año 2023.

3.5.2 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para la realización y recolección de los datos del estudio, se optaron por métodos de recolección de datos de diversa índole, entre las que se detallan en la tabla 4:

Tabla 4: Técnica e instrumentos de recolección de datos

Técnica	Instrumento	Objetivo
Observación Directa	Diario o Cuaderno de apuntes	Obtener información relevante, aunque el usuario del dispositivo electrónico no desee facilitarla. Además, los eventos se estudian sin intermediarios, evitando su distorsión.
Encuesta	Ficha de encuesta	Obtención de información sobre el funcionamiento y fallas de los dispositivos electrónicos, directamente de los usuarios.
Revisión y Análisis de documentos	cuaderno de registro	Se recopilarán todos los incidentes que hayan ocurrido en cada equipo desde el año pasado.
	catalogo o ficha técnica	Las características de mantenimiento individual de cada máquina se obtendrán de catálogo o ficha técnica según el fabricante
	Manuales de equipo.	Las especificaciones técnicas de los equipos y los periodos de mantenimiento exigidos por el fabricante se obtendrán de los manuales.
Testeo, calibración interna del mismo equipo o protocolo de pruebas	Herramientas externas o funciones propias del equipo	comprobar la funcionabilidad y el estado de los equipos.

Fuente: Elaboración Propia

3.5.3 Codificación de los equipos electrónicos

La codificación de los ocho dispositivos electrónicos utilizados para evaluar e inspeccionar las máquinas tragamonedas, será alfanumérica para facilitar su identificación. Las primeras tres letras identificarán el tipo de dispositivo, que se ve en la Tabla 5, seguidas de números que comienzan con 001.

Tabla 5: Codificación de los equipos o dispositivos electrónicos

Código	Tipo de Equipo
UPD-XXX	Universal Programmer
GI4-XXX	Gaming Investigator
MT2-XXX	Memory Tester
VFY-XXX	Aplicativo USB

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 5 muestra las tres primeras siglas, según el tipo de dispositivo al que se hace referencia. Posteriormente se muestra un guión "-", seguido del número de dispositivo asignado para dicho dispositivo "XXX". Por ejemplo, si hay dos equipos del tipo Universal Programmer, se les asignarán los códigos UPD-001 y UPD-002 a cada uno respectivamente. En el caso de contar con más equipos del mismo tipo, este procedimiento se aplicará a todos los demás equipos.

3.5.4 Inventario de los dispositivos y su estado actual

Se ha tomado en cuenta la marca, modelo, serie y año de fabricación de los equipos para realizar el inventario de los mismos y evaluar sus condiciones actuales. Del mismo modo, se procedió a verificar los manuales de todos los equipos junto con sus fichas correspondientes.

Tabla 6: Detalle de los equipos electrónicos de la DGJCMT

CODIGO	MODELO	MARCA	NUM. SER. (S/N)	Año de Fabricación	Operatividad
UPD-001	48Pro2	DATAMAN	1176-00671	2010	Activo
UPD-002	48Pro2	DATAMAN	1176-00684	2010	Activo
GI4-001	GI - 4000	KOBETRON	00635	2011	Activo
GI4-002	GI - 4000	KOBETRON	00799	2011	Activo
GI4-003	GI - 4000	KOBETRON	00800	2011	activo
MT2-001	MT – 2000	KOBETRON	0818	2009	activo
MT2-002	MT – 2000	KOBETRON	0821	2009	activo
VFY-001	VERIFY+	KOBETRON	B215012260012265	2015	activo

Fuente: Elaboración propia

Del total de los 8 equipos electrónicos evaluados se concluye que los 8 están operativos.

Asimismo, para verificar el año de fabricación y determinar la antigüedad de cada dispositivo, se consideró conveniente examinar la documentación técnica de los equipos electrónicos.

Tabla 7: Rango en años de la Antigüedad de los equipos electrónicos

Rango en años		
0-5 años	5-7 años	Mayor de 7 años
0	0	8

Fuente: elaboración propia

De lo señalado en la tabla 7, se observa que todos los equipos electrónicos tienen una antigüedad superior a 7 años, por lo cual se evidencia el desgaste que han podido experimentar a lo largo de este tiempo. Asimismo, esta circunstancia podría causar una disminución considerable en el funcionamiento y fiabilidad de los equipos electrónicos.

3.5.5 Análisis de datos

Mediante el análisis de los datos obtenidos y la aplicación de un análisis de criticidad, es posible identificar los equipos que presentan fallas con mayor frecuencia y evaluar su estado actual.

Asimismo, la disponibilidad se calculará en función del tiempo de inactividad por avería. Para tomar las medidas, la presentaremos en gráficos de Excel y otros gráficos.

1. Análisis de la Criticidad de los equipos electrónicos

La siguiente matriz de ponderación de criticidad presentada en la Tabla 8 y la escala de ponderación de referencia presentada en la Tabla 9 se utilizaron para desarrollar el análisis de criticidad de los equipos.

Tabla 8: Análisis de criticidad

MATRIZ DE CRITICIDAD							
MATRIZ DE CRITICIDAD		PESO	VALORACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO				
			MUY BAJO=1	BAJO=3	MEDIO=5	ALTO=7	MUY ALTO=9
C R I T I C I D A D	Frecuencia de falla	1	>=1 año	de meses a 1 año	de 15 días a 3 meses	1 día a 2 semanas	1 día
	Impacto en producción (por falla)	0.3	1 hora	6 horas	12 horas	1 día	<= a 3 días
	Costo de reparación	0.1	Gasto Irrelevante <= S/. 100	Gasto Bajo S/. 100 - S/. 1000	Gasto Razonable S/. 100 - S/. 1000	Gasto Importante S/. 100 - S/. 1000	Gasto Alto S/. 100 - S/. 1000
	Impacto en seguridad	0.3	No existe riesgo para las personas	Puede producir daños leves, que desaparecen con tratamiento	Pueden producir daños graves, que desaparecen con el tratamiento	Pueden producir daños muy graves, que dejan secuela después de un tratamiento	Riesgo de muerte inminente
	Impacto ambiental y comunidades	0.3	No provoca ningún daño	Produce daños medioambientales reversibles	Produce daños medioambientales cuyos efectos no violan las normativas	Provoca daños medio ambientales irreversibles dentro del local laboral	Provoca daños medio ambientales irreversibles fuera del local laboral

Fuente: CMMS Consultoría y servicios para optimizar tu gestión (s.f.)

Tabla 9: Escala de ponderación de referencia

CRITICIDAD	ABREVIATURA	RANGO
ALTA	AC	>25
MEDIANA	MC	<9-25>
BAJA	BC	<9

Fuente: CMMS Consultoría y servicios para optimizar tu gestión (s.f.)

Luego de la recopilación de la información sobre cada equipo electrónico de evaluación e inspección de máquinas tragamonedas, se procede a elaborar la matriz de ponderación para los 8 dispositivos electrónicos y de la cual obtiene una lista de los dispositivos importantes y críticos. En consecuencia, el análisis de criticidad de los equipos electrónicos es el que se presenta a continuación en la tabla 10.

Tabla 10: Criticidad de equipos

ITEM	EQUIPO	CODIGO	FRECUENCIA DE FALLA	IMPACTO OPERACIONAL	COSTO DE REPARACION	IMPACTO A LA SEGURIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	VALOR DE CRITICIDAD	CRITICIDAD DEL EQUIPO
			1	0.3	0.1	0.3	0.3		
1	Universal Programmer	UPD-001	3	3	7	3	1	10	MEDIANA
2	Universal Programmer	UPD-002	3	3	7	3	1	10	MEDIANA
3	Gaming Investigator	GI4-001	7	7	9	3	1	34	ALTA
4	Gaming Investigator	GI4-002	7	7	9	3	1	34	ALTA
5	Gaming Investigator	GI4-003	7	7	9	3	1	34	ALTA
6	Memory Tester	MT2-001	3	5	5	3	1	11	MEDIANA
7	Memory Tester	MT2-002	3	5	5	3	1	11	MEDIANA
8	Aplicativo USB	VFY-001	3	5	3	1	1	7	BAJA

Fuente: Elaboración propia

Como se aprecia en la Tabla 10, se han examinado a los 08 equipos electrónicos destinados a la evaluación e inspección de máquinas tragamonedas con los que cuenta la DGJCMT. Luego de llevar a cabo el análisis mediante la matriz de criticidad, se obtuvieron los siguientes resultados:

- a) 03 de los equipos presentan situación crítica alta.
- b) 04 de los equipos cuentan con una criticidad media.
- c) 01 de los equipos tiene una criticidad baja.

2. Cálculo de la Disponibilidad

Para calcular la disponibilidad de los equipos electrónicos se consideró útil recopilar información a partir de los informes técnicos, reportes de fallas y averías de equipos electrónicos, así como las experiencias del personal responsable. Además, se tomaron como referencia las recomendaciones e instrucciones proporcionadas por los fabricantes en los manuales técnicos.

Al utilizar estos datos, podemos estimar el tiempo de procesamiento (por cada servicio), el tiempo de inactividad por fallas y el tiempo de reparación entre otros parámetros con la finalidad de determinar la disponibilidad.

En base a la información obtenida se procede al cálculo de la disponibilidad de los equipos electrónicos actuales de la DGJCMT. Los resultados obtenidos se muestran a continuación:

Tabla 11: Disponibilidad de los equipos electrónicos actuales de la DGJCMT

EQUIPO	CODIGO	TIEMPO PROMEDIO DE OPERACIÓN (Horas)	TIEMPO PROMEDIO DE PARADA (Horas)	DISPONIBILIDAD
Universal Programmer	UPD-001	8.00	3.00	73%
Universal Programmer	UPD-002	8.00	3.00	73%
Gaming Investigator	GI4-001	8.00	5.00	62%
Gaming Investigator	GI4-002	8.00	5.00	62%
Gaming Investigator	GI4-003	8.00	5.00	62%
Memory Tester	MT2-001	8.00	4.00	67%
Memory Tester	MT2-002	8.00	4.00	67%
Aplicativo USB	VFY-001	8.00	2.00	80%
			PROMEDIO TOTAL	68%

Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo a lo señalado en la tabla 11, los equipos electrónicos de 8 horas tienen una disponibilidad promedio del 68%. Asimismo, se observa que los 03 equipos Gaming Investigator presentan una disponibilidad de 62%, siendo la más baja entre los 8 equipos electrónicos evaluados.

3.6 Resultado de la Actividad

3.6.1 Resultados del Análisis del Estado de los Equipos Electrónicos

De la Tabla 8 se observa que los 3 equipos Gaming Investigator presentan una criticidad alta, siendo sus estados los más críticos entre los 8 equipos electrónicos evaluados. Del mismo modo, estos 3 equipos presentan una disponibilidad de 62% (de acuerdo a la tabla 9), siendo la más baja entre los 8 equipos electrónicos.

Por su parte, de la Tabla 7 se puede observar que los 8 equipos electrónicos tienen una antigüedad mayor de 07 años, por lo cual es muy probable que esto también haya causado una disminución considerable en sus funcionamientos y fiabilidades de los estos equipos electrónicos.

De los resultados obtenidos del análisis del estado de los 8 equipos electrónicos, se puede concluir que estos no se encuentran en condiciones óptimas para realizar de manera eficiente las labores de evaluación e inspección de las máquinas tragamonedas que son explotadas en el país y cuya actividad se encarga de regular y controlar la DGJCMT del MINCETUR. Asimismo, en la revisión de los datos recopilados se ha observado que los equipos electrónicos con los que cuenta la DGJCMT no son compatibles y/o se encuentran obsoletos para las labores de evaluación e inspección de algunas máquinas tragamonedas modernas. Esto se debe al significativo avance tecnológico de la actualidad, lo que ha generado una modernización de las máquinas tragamonedas.

3.6.2 Plan de Equipamiento de Dispositivos y/o Aparatos Electrónicos para la DGJCMT

En vista de los motivos antes expuestos, se concluye que resulta necesario el equipamiento inmediato de nuevos dispositivos y/o aparatos electrónicos para mejorar las labores de evaluación e inspección de máquinas tragamonedas.

3.6.2.1 Adquisición de Equipos Electrónicos para la DGJCMT

Cabe precisar, que para poder desarrollar el equipamiento de dispositivos y/o aparatos electrónicos para la DGJCMT, se tomaran en cuenta las normas, metodologías, regulaciones y estándares utilizados por los organismos nacionales e internacionales para evaluar e inspeccionar a las máquinas tragamonedas.

Asimismo, se realizó la evaluación de la información de las características técnicas de los dispositivos y/o aparatos electrónicos usados por diferentes laboratorios y/o entidades afines a las labores de evaluaciones e inspecciones de las máquinas tragamonedas realizadas por la DGJCMT. Luego de lo cual, se pudo determinar los dispositivos y/o aparatos electrónicos más idóneos a ser adquiridos por la DGJCMT.

Tabla 12: Detalle de los equipos electrónicos a ser adquiridos para el Plan de Equipamiento.

CODIGO	MODELO	MARCA	Año de Fabricación
UPD-001	48Pro2	DATAMAN	2023
UPD-002	48Pro2	DATAMAN	2023
GI4-001	GI – 4000Pro	KOBETRON	2023
GI4-002	GI – 4000Pro	KOBETRON	2023
GI4-003	GI – 4000Pro	KOBETRON	2023
MT2-001	MT – 2000	KOBETRON	2023
MT2-002	MT – 2000	KOBETRON	2023
VFY-001	VERIFY+	KOBETRON	2023

Fuente: Elaboración propia

La propuesta de los dispositivos y/o aparatos electrónicos de evaluación e inspección de máquinas tragamonedas será presentada a la DJCMT, quien

se encargará de la adquisición de los equipos electrónicos en coordinación con sus respectivos fabricantes.

Posteriormente, la DGJCMT será la encargada de la distribución de los dispositivos electrónicos especializados para la evaluación e inspección de máquinas tragamonedas en la propia DGJCMT.

3.6.2.2 Capacitación del Personal Encargado

A partir del análisis de la información recopilada, se ha notado que parte del personal encargado carece de los conocimientos y habilidades necesarias para utilizar de manera eficiente los dispositivos y aparatos electrónicos en la evaluación e inspección de máquinas tragamonedas.

En consecuencia, esto podría generar dificultades y retrasos en la identificación y detección de posibles irregularidades y fraudes en las máquinas tragamonedas, incluso con el equipamiento adecuado. Por lo tanto, luego de adquirir y distribuir los dispositivos electrónicos se planea implementar protocolos de uso y proporcionar capacitaciones al personal encargado de utilizar estos dispositivos en las labores de evaluación e inspección.

En ese sentido, la DGJCMT se encargará de realizar las coordinaciones de las capacitaciones con las empresas proveedoras de los equipos electrónicos. Después de las capacitaciones programadas por la DGJCMT, el personal encargado tendrá mejores conocimientos y habilidades para utilizar de manera óptima los dispositivos y/o aparatos electrónicos en la evaluación e inspección de máquinas tragamonedas.

3.6.3 Disponibilidad Proyectada con el Plan de Equipamiento

Con el Plan de equipamiento de dispositivos electrónicos para la DGJCMT, diseñado y propuesto en este informe de TSP, se tiene previsto aumentar aún más la disponibilidad de los equipos electrónicos de la DGJCMT para la evaluación e inspección de las máquinas tragamonedas, con lo cual se lograría mejorar las labores de evaluación e inspección de máquinas tragamonedas en la DGJCMT.

La Tabla 13 a continuación muestra los nuevos tiempos de inactividad esperados si se implementa el plan de equipamiento de dispositivos electrónicos.

Tabla 13: Disponibilidad Proyectada con el Plan de Equipamiento

EQUIPO	CODIGO	TIEMPO PROMEDIO DE OPERACIÓN (Horas)	TIEMPO PROYECTADO DE PARADA (Horas)	DISPONIBILIDAD PROYECTADA
Universal Programmer	UPD-001	8.00	0.25	97%
Universal Programmer	UPD-002	8.00	0.25	97%
Gaming Investigator	GI4-001	8.00	0.20	98%
Gaming Investigator	GI4-002	8.00	0.20	98%
Gaming Investigator	GI4-003	8.00	0.20	98%
Memory Tester	MT2-001	8.00	0.25	97%
Memory Tester	MT2-002	8.00	0.25	97%
Aplicativo USB	VFY-001	8.00	0.20	98%
			PROMEDIO TOTAL	97%

Fuente: Elaboración Propia

La Tabla 14 muestra la comparación de la disponibilidad actual de cada dispositivo electrónico con la disponibilidad esperada o proyectada luego de la implementación del plan de equipamiento.

Tabla 14: Comparación de la Disponibilidad Actual y la Disponibilidad Esperada después del Plan de Equipamiento

EQUIPO	CODIGO	DISPONIBILIDAD ACTUAL	DISPONIBILIDAD PROYECTADA CON EL PLAN DE EQUIPAMIENTO
Universal Programmer	UPD-001	80%	97%
Universal Programmer	UPD-002	80%	97%
Gaming Investigator	GI4-001	67%	98%
Gaming Investigator	GI4-002	67%	98%
Gaming Investigator	GI4-003	67%	98%
Memory Tester	MT2-001	76%	97%
Memory Tester	MT2-002	76%	97%
Aplicativo USB	VFY-001	89%	98%
	PROMEDIO TOTAL	75%	97%

Fuente: Elaboración Propia

CAPITULO IV: CONCLUSIONES

4.1 Justificación

4.1.1 Teórica

Este trabajo brinda información de las características de los equipos electrónicos utilizados en la evaluación e inspección de una máquina tragamonedas. Además, incluye una descripción de cómo realizar un análisis de criticidad y disponibilidad en los activos de una empresa.

4.1.2 Práctica

Con el Plan de equipamiento de equipos electrónicos, el personal encargado adquirirá los conocimientos, herramientas, habilidades y actitudes para gestionar de la manera óptima los dispositivos y aparatos electrónicos en la evaluación e inspección de máquinas tragamonedas.

4.1.3 Tecnológica

Con la implementación del Plan de equipamiento, se mejorará el nivel tecnológico de los equipos electrónicos de la DGJCMT, que se verá reflejado en la evaluación e inspección de las máquinas tragamonedas de última generación, lo cual no era posible con los equipos electrónicos con los que, actualmente, cuenta la DGJCMT.

4.1.4 Social

El Plan de equipamiento de dispositivos electrónicos, permitirá mejorar la programación y organización de las labores de evaluación e inspección de máquinas tragamonedas en las visitas a las salas tragamonedas. Esto dará como resultado un mejor rendimiento de los equipos electrónicos y a su vez se logrará aumentar la satisfacción laboral por parte del personal encargado del manejo de los equipos electrónicos.

4.1.5 Económico

Debido a la condición actual de los equipos electrónicos y los altos costos en el mantenimiento de estos, es necesario aplicar el plan de equipamiento de dispositivos electrónicos. Con el plan de equipamiento de dispositivos electrónicos ya no se realizarán los gastos por trabajo derivados a terceros y se reducirán los tiempos de inactividad de los equipos electrónicos. Además, se disminuirán significativamente los costos horas hombres y otros gastos.

4.1.6 Seguridad

Con el Plan de equipamiento de dispositivos electrónicos, se asegurará el buen funcionamiento de los equipos electrónicos, previniendo futuros accidentes o condiciones que afecten al personal encargado del manejo de los mismos.

4.1.7 Productiva

Con la implementación del Plan de equipamiento de dispositivos electrónicos, se obtendrá una mayor disponibilidad de los equipos electrónicos, lo cual mejorará la productividad en las labores de evaluación e inspección de máquinas tragamonedas.

4.2 Metodología aplicada

4.2.1 Evaluación técnica

A fin de seleccionar los equipos electrónicos más idóneos a ser adquiridos para la DGJCMT, se han revisado las normas, metodologías, regulaciones y estándares utilizados por instituciones nacionales e internacionales dedicadas a la evaluación de máquinas tragamonedas.

Del mismo modo, se realizó la evaluación de la información técnica de los equipos electrónicos usados por diferentes laboratorios y/o entidades afines a las labores de evaluaciones e inspecciones de las máquinas tragamonedas realizadas por la DGJCMT. Seguidamente, se realizó la elección de los equipos electrónicos más adecuados a ser adquiridos por la DGJCMT, con los cuales se optimizará las labores de evaluación e inspección de máquinas tragamonedas realizadas por la DGJCMT.

4.2.2 Evaluación económica

En esta evaluación económica, analizaremos detalladamente los costos previos al Plan de equipamiento y los costos una vez implementados el Plan de equipamiento, tal y como se detalla a continuación:

4.2.2.1 Costos previos al Plan de Equipamiento:

a) Costos de los Equipos Electrónicos

Estos son los costos de los equipos electrónicos de la DGJCMT y que se utilizan actualmente para la evaluación e inspección de máquinas tragamonedas.

Tabla 15: Costos de los Equipos Electrónicos Actuales

Ítem	Descripción	Cantidad	Costo	Subtotal
1	Universal Programmer 48Pro2	2	\$700.00	\$1,400.00
2	Gaming Investigator GI-4000	3	\$3,500.00	\$10,500.00
3	Memory Tester MT-2000	2	\$1,500.00	\$3,000.00
4	Aplicativo USB Verify+	1	\$375.00	\$375.00
			Total USD	\$15,275.00
			Total SOLES	S/58,045.00

Nota: El tipo de cambio aplicado es 1.00 USD = 3.80 SOLES

Fuente: Elaboración Propia

b) Costos operativos antes del Plan de Equipamiento

Las actividades relacionadas con los costos operativos se realizarán 5 días a la semana, 8 horas diarias durante 6 meses y los resultados son los siguientes:

Tabla 16: Costos operativos antes del Equipamiento

Ítem	Descripción	Costo
1	Costos por mano de obra	\$12,000.00
2	Costos laborales de terceros	\$8,000.00
3	Costos por demora en el trabajo	\$6,000.00

Nota: El tipo de cambio aplicado es 1.00 USD = 3.80 SOLES

Fuente: Elaboración Propia

En resumen, se muestra la siguiente tabla con los costos previos al Plan de Equipamiento:

Tabla 17: Costos antes del Plan de Equipamiento

Ítem	Descripción	Costo
1	Costos de los Equipos Electrónicos	\$15,275.00
2	Costos por mano de obra	\$12,000.00
3	Costos laborales de terceros	\$8,000.00
4	Costos por demora en el trabajo	\$6,000.00
Total USD		\$41,275.00
Total SOLES		S/156,845.00

Nota: El tipo de cambio aplicado es 1.00 USD = 3.80 SOLES

Fuente: Elaboración Propia

4.2.2.2 Costos después de implementar el Plan de Equipamiento:

a) Costos de los Equipos Electrónicos

Aquí se detallan los costos de los equipos electrónicos propuestos a ser adquiridos para la DGJCMT, a fin de optimizar las labores de evaluación e inspección de máquinas tragamonedas.

Tabla 18: Costos de los Equipos Electrónicos a ser Adquiridos

Ítem	Descripción	Cantidad	Costo	Subtotal
1	Universal Programmer 48Pro2	2	\$915.00	\$1,830.00
2	Gaming Investigator GI-4000Pro	3	\$5,000.00	\$15,000.00
3	Memory Tester MT-2000	2	\$2,000.00	\$4,000.00
4	Aplicativo USB Verify+ (Nueva Licencia)	1	\$550.00	\$550.00
			Total USD	\$21,380.00
			Total SOLES	S/81,244.00

Nota: El tipo de cambio aplicado es 1.00 USD = 3.80 SOLES

Fuente: Elaboración Propia

b) Costos operativos después de implementar el Plan de Equipamiento

Se ha considerado una proyección de actividades que cubra los costos operativos a lo largo de 6 meses, durante 5 días a la semana y 8 horas al día. De donde, los costos de la mano de obra de la tabla 16 son iguales a los de la tabla 19, debido a que al personal encargado del manejo de los equipos electrónicos, se les sigue remunerando de la misma manera que antes de la implementación del Plan de Equipamiento.

Los costos por trabajo derivados de terceros y por demora de trabajo, son eliminados debido a la implementación del Plan de Equipamiento, lo que nos da como resultado:

Tabla 19: Costos operativos después del Plan de Equipamiento

Ítem	Descripción	Costo
1	Costos por mano de obra	\$12,000.00
2	Costos laborales de terceros	-----
3	Costos por demora en el trabajo	-----
Total USD		\$12,000.00
Total SOLES		S/45,600.00

Nota: El tipo de cambio aplicado es 1.00 USD = 3.80 SOLES

Fuente: Elaboración Propia

En resumen, una vez que hayamos implementado el Plan de Equipamiento, podemos mostrar la siguiente tabla con los costos proyectados:

Tabla 20: Costos después del Plan de Equipamiento

Ítem	Descripción	Costo
1	Costos de los Equipos Electrónicos	\$21,380.00
2	Costos por mano de obra	\$12,000.00
3	Costos laborales de terceros	-----

4	Costos por demora en el trabajo	-----
	Total USD	\$33,380.00
	Total SOLES	S/126,844.00

Nota: El tipo de cambio aplicado es 1.00 USD = 3.80 SOLES

Fuente: Elaboración Propia

4.2.2.3 Comparación de los costos previos y posteriores a la Implementación del Plan de Equipamiento:

En la tabla 20, se comparan los costos previos y posteriores a la implementación del Plan de Equipamiento.

Tabla 21: Comparación de los costos antes y después del Plan de Equipamiento

Ítem	Descripción	Costos antes de Implementar el Plan de Equipamiento	Costos después de Implementar el Plan de Equipamiento
1	Costos de los Equipos Electrónicos	\$15,275.00	\$21,380.00
2	Costos por mano de obra	\$12,000.00	\$12,000.00
3	Costos laborales de terceros	\$8,000.00	-----
4	Costos por demora en el trabajo	\$6,000.00	-----
	Total USD	\$41,275.00	\$33,380.00
	Total SOLES	S/156,845.00	S/126,844.00

Nota: El tipo de cambio aplicado es 1.00 USD = 3.80 SOLES

Fuente: Elaboración Propia

Con la implementación del plan de equipamiento, hemos logrado eliminar por completo los costos laborales de terceros y la demora en el trabajo tal y como se muestra en la tabla 20. Además, se observa que los costos se reducen de

S/156,845.00 a S/126,844.00, con lo que se ahorraría de esta manera S/30,001.00, lo cual representa un ahorro significativo para la DGJCMT.

4.3 Descripción de la implementación

El Plan de equipamiento de dispositivos electrónicos para la DGJCMT del MINCETUR presentado en este informe de TSP es una propuesta innovadora y necesaria para el desarrollo tecnológico de la DGJCMT. Esta propuesta fue presentada en agosto del 2023 y actualmente está a la espera de su aprobación para ser implementada.

4.4 Conclusiones

1. Este trabajo de suficiencia profesional es esencial y altamente práctico, ya que nos permite obtener un conocimiento detallado del estado actual de los equipos electrónicos de evaluación e inspección de máquinas tragamonedas de la DGJCMT, ya que con el análisis de dicha información, se diseñaría e implementaría el Plan de Equipamiento de dispositivos electrónicos para la DGJCMT con el objetivo de aumentar la disponibilidad de los equipos electrónicos, lo cual optimizará las labores de evaluación e inspección de máquinas tragamonedas de la DGJCMT.
2. A través del diagnóstico del estado actual de los equipos electrónicos de evaluación e inspección de máquinas tragamonedas de la DGJCMT, se logró realizar un inventario y codificación de los mismos, debido a esta información se pudo conocer más detalladamente las características técnicas de cada equipo electrónico, lo cual servirá para poder iniciar el diseño e implementación del plan de equipamiento de dispositivos electrónicos para la DGJCMT.
3. Como resultado del análisis de criticidad se pudo determinar que 1 equipo tiene un nivel de criticidad baja, mientras que 4 equipos se encuentran en un nivel medio de criticidad y 3 equipos presentan un

nivel de criticidad alto. Esta información es esencial y se utilizará para elaborar el plan de equipamiento de dispositivos electrónicos para la DGJCMT. Este trabajo se elabora tomando en cuenta la criticidad de cada equipo electrónico, lo que permite priorizar aquellos en estado altamente crítico, luego los de estado moderadamente crítico y finalmente los de estado crítico bajo.

4. Antes de la implementación del plan de equipamiento, la disponibilidad de los equipos electrónicos oscilaba entre el 62% y el 80%. Esto ha tenido un impacto significativo en las labores de evaluación e inspección de las máquinas tragamonedas llevadas a cabo por la DGJCMT.
5. Con la implementación del plan de equipamiento, se lograría aumentar la disponibilidad de los equipos electrónicos entre 97% y 98%, mejorando, de esta manera, las labores de evaluación e inspección de las máquinas tragamonedas realizadas por la DGJCMT.
6. Para el diseño del plan de equipamiento de dispositivos electrónicos para la DGJCMT, se ha realizado un análisis exhaustivo de los manuales técnicos, folletos, catálogos y especificaciones técnicas de los fabricantes de los equipos electrónicos usados por la DGJCMT. Además, se revisó la información técnica de los equipos electrónicos empleados por diferentes laboratorios y entidades afines a las labores de evaluaciones e inspecciones de las máquinas tragamonedas realizadas por la DGJCMT.
7. Con la implementación del plan de equipamiento de dispositivos electrónicos para la DGJCMT, los costos se reducirían de S/156,845.00 a S/126,844.00, lo que resultaría en un ahorro S/30,001.00. Asimismo, se eliminarían los costos por trabajos derivados a terceros y las demoras en los trabajos generados antes de la implementación del plan de equipamiento.

CAPITULO V: RECOMENDACIONES

1. Es fundamental asegurarse de que en todas las compras de equipos electrónicos se exija al proveedor que incluya los manuales de operación y mantenimiento de cada equipo. Esto permitirá optimizar la eficiencia y durabilidad de los equipos, garantizando su buen estado en todo momento. Este requisito es esencial y debe estar claramente especificado en los documentos de compra. Adicionalmente, tener a disposición los diagramas eléctricos y otros diagramas similares de cada equipo es crucial para resolver posibles problemas futuros, prevenir situaciones imprevistas y gestionar fallos de proveedores.
2. Se deberá de gestionar de manera eficiente el proceso de clasificación y archivo de los manuales de operación y mantenimiento para facilitar la incorporación de nuevos manuales y retirar aquellos de equipos electrónicos fuera de funcionamiento. Esta práctica facilitará significativamente la identificación de los manuales de un equipo electrónico cuando se necesite para una consulta técnica, por lo que es crucial mantener actualizado periódicamente el inventario de dispositivos electrónicos operativos e inoperativos.
3. Se deben realizar capacitaciones periódicas con el objetivo de mejorar las habilidades y competencias de los usuarios de los equipos electrónicos. Esto contribuirá a prevenir malas manipulaciones, ya que la manipulación errónea por parte de los usuarios podría ocasionar averías en los equipos electrónicos.
4. A fin de mejorar la disponibilidad y reducir el tiempo de inactividad de los equipos electrónicos de evaluación e inspección de máquinas tragamonedas de la DGCJMT, es imprescindible implementar el plan de equipamiento de dispositivos electrónicos propuesto en este trabajo en la DGJCMT.

CAPITULO VI: BIBLIOGRAFIA

- Amaury Andrés Ariza Acosta, Diego Armando Granados Pérez y Laura Andrea Rodríguez Díaz (2020). Fase de Diseño y Construcción de Prototipo de Gabinetes para Máquinas Electrónicas Tragamonedas (METS), Teniendo en Cuenta Requerimientos Técnicos Exigidos por Coljuegos para Simulacro de Certificación. Trabajo de grado para optar el Título de Ingeniero en Gerencia de Proyectos. Universidad del Bosque, Bogotá, Colombia., obtenido de: <https://repositorio.unbosque.edu.co/handle/20.500.12495/4270>
- Castela, Francisco. (2017) Funciones y Actividades del Mantenimiento. *Mantenimiento Industrial Web*, obtenido de: <https://mantenimientoindustrialweb.wordpress.com/author/frankioi/>
- CMMS (2019) *Evaluación De Criticidad De Equipos – Método De Jerarquización*. Perú, obtenido de: <https://cmms.pe/evaluacion-de-criticidad-de-equipos-metodo-de-jerarquizacion/>
- Dataman Programmers Ltd. (2015). Dataman 48Pro2 Data Sheet.
- Dataman Programmers Ltd. (2017). DATAMAN-448PRO2, DATAMAN-48PRO2, DATAMAN-48PRO2C, DATAMAN-40PRO MANUAL.
- Encina Ruiz, Franklin. (2019) *Plan de mantenimiento basado en criticidad para aumentar la disponibilidad de equipos área de producción de conservas de pimiento en la empresa Danper Trujillo S.A.C.* Tesis de Grado en Ingeniería Industrial. Universidad Cesar Vallejo. Perú, obtenido de: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/38441>
- Fernández Campuzano, Alexey. (2007) *Análisis de Criticidad del Equipamiento Productivo en UEB Pasteurizadora de Santa Clara*. Trabajo de Diploma de Ingeniería Industrial. Universidad Central “Marta Abreu” de las Villas. Cuba, obtenido de: <https://dspace.uclv.edu.cu/handle/123456789/2502>

- Herrera Sernaque, Jorge Arturo (2018). Optimizar el mantenimiento preventivo para mejorar la operatividad de las máquinas tragamonedas en la empresa Newport Capital SAC, Lima, 2018. Tesis para optar el Título de Ingeniero Industrial. Universidad Cesar Vallejo, Callao, Perú, obtenido de: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/30372>
- Integra Markets, Grupo América Factorial SAC. (2018) Gestión y Planificación del Mantenimiento Industrial. *Integra Markets. Segunda.*, obtenido de: <https://issuu.com/integramarkets/docs/gestion-y-planificacion-del-mantenimiento>
- José Eduardo Viteri Viteri (2013). Diseño de Procesos y Propuesta de Implementación para el Departamento Técnico en la Empresa Viña Carolina. Proyecto para optar el Título de Ingeniero en Administración de Procesos. Escuela Politécnica Nacional, Quito, Ecuador, obtenido de: <https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/5663>
- Juan Manuel Chamorro (2007). Análisis, Optimización y Simulación de una Planta de Configuración y Testeo de Máquinas Tragamonedas. Tesis para optar el Título de Ingeniero Industrial. Instituto Tecnológico de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina, obtenido de: <https://ri.itba.edu.ar/entities/proyecto%20final%20de%20grado/a5648505-1d1b-4ff1-a240-4cfdc4406c59>
- Kobetron INC. (n.d.-a). GI-4000 PRO User Manual.
- Kobetron INC. (n.d.-b). USB Verify+ User Guide.
- Kobetron INC. (1999). GI-4000 Gaming investigator Data Sheet.
- Kobetron INC. (2008). GI-4000 Gaming investigator User Manual.
- Kobetron INC. (2020). GI-4000Pro Cut Sheet.
- Manuel Antonio San Román Benavente (2013). La Formalización de la Actividad de Juegos de Tragamonedas y la Implementación del Sistema Unificado de Control en Tiempo Real. Tesis para optar el Título de Ingeniero Electrónico. Universidad Ricardo Palma, Lima, Perú, obtenido de: <https://repositorio.urp.edu.pe/handle/20.500.14138/806>
- Quesada Quiñones, Geffry Enrique (2012). Control de Producción de Máquinas Tragamonedas Vía Transmisión y Recepción de Dato. Tesis para optar el Título de Ingeniero Electrónico. Universidad Tecnológica del Perú, Lima, Perú, obtenido de: <https://docplayer.es/4022117->

Universidad-tecnologica-del-peru-control-de-produccion-de-maquinas-tragamonedas-via-transmision-y-recepcion-de-dato.html

Ramírez Chucchucan, José Luis. (2020) *Diseño de un plan de mantenimiento basado en la criticidad para aumentar la disponibilidad de los equipos de geosintéticos de la Empresa El Aliso SS.GG S.R.L.* Tesis de Grado de Ingeniería Mecánica Eléctrica. Universidad Cesar Vallejo. Perú, obtenido de: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/48572?locale-attribute=es>

Ramírez, Julio Cesar y Moreno, Hugo Fernando. (2017) *Elaboración de un análisis de criticidad y disponibilidad para la atracción X TREME del parque Mundo Aventura, tomando como referencia las normas, SAE JA1011 y SAE JA1012.* Proyecto de Investigación de Ingeniería Eléctrica. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Colombia, obtenido de: <https://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/7854>

Ramos Sparrow, Julio Oswaldo. (2017). *Aumento de la disponibilidad mediante la implementación de un plan de mantenimiento preventivo a las maquinarias de la empresa Atlanta Metal Drill S.A.C.* Tesis de Grado en Ingeniería Mecánica. Universidad Nacional de Trujillo. Perú, obtenido de: <https://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/10142>

Salazar, Bryan. (2019) ¿Qué es la Gestión del Mantenimiento? *Ingeniería Industrial Online.com*, obtenido de: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/gestion-de-mantenimiento/que-es-la-gestion-del-mantenimiento/>

CAPITULO VII: ANEXOS

Anexo 1: Informe y reporte de fallas y averías de equipos electrónicos

	INFORME Y REPORTE DE FALLAS O AVERÍAS DE EQUIPOS ELECTRONICOS	Vigente desde: 01.01.2023	
		Versión 1	Página 1 de 1

Sede y/o regional: _____

Fecha: _____

Responsable del: _____
Reporte

Datos del Equipo Electrónico:

Tipo		Marca	
Modelo		Serie	
Código de Equipo		Área	

Descripción de la falla:

Acciones Preliminares Tomadas:

Estado en el que se encuentra el equipo:

Firma del responsable del Reporte

Firma del responsable del Área

Fuente: Elaboración propia

Anexo 2: Formato de encuesta del estado o condición de un equipo electrónico

 PERU Ministerio de Comercio Exterior y Turismo	DGJCMT
ENCUESTA SOBRE EL ESTADO O CONDICION DEL (EQUIPO ELECTRONICO)	
1. <i>¿Cuál es la marca, serie y modelo del equipo electrónico?</i>	
2. <i>¿El equipo electrónico fue adquirido como nuevo o de segunda?</i>	
3. <i>¿Cuál es la edad del equipo electrónico?</i>	
4. <i>¿Qué funciones realiza el equipo electrónico?</i>	
5. <i>¿Cree Ud. que el equipo electrónico se encuentra óptimas condiciones?</i>	
6. <i>¿Bajo qué condiciones trabaja el equipo electrónico?</i>	
7. <i>¿Se revisa el equipo electrónico antes de empezar a usarlo?</i>	
1	

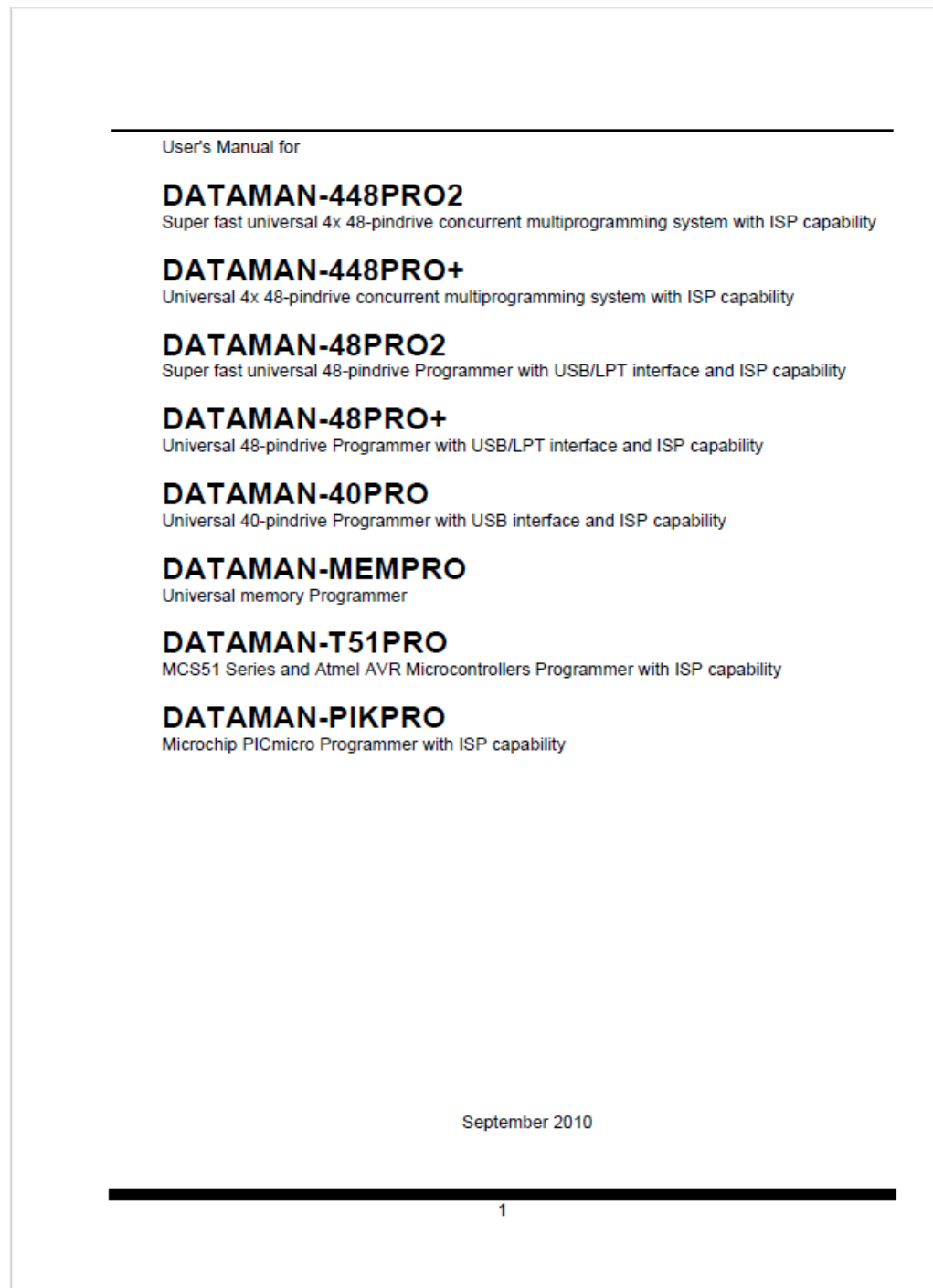


8. *¿El equipo electrónico se encuentra inventariado?*
9. *¿Se cuenta con la documentación técnica para el uso del equipo electrónico?*
10. *¿Para la inspección del control del estado del equipo electrónico, utiliza alguna hoja de verificación para corroborar el estado del equipo?*
11. *¿Cuántos días a la semana trabaja el equipo electrónico?*
12. *¿Cuáles son las fallas más comunes que presenta el equipo electrónico?*
13. *¿Cada cuánto tiempo se presentan averías o fallas en el equipo electrónico?*
14. *¿Cuándo se da algún evento de fallo en el equipo electrónico a quien recurre usted de primera instancia?*

 PERÚ Ministerio de Comercio Exterior y Turismo	DGJCMT
15. <i>¿Qué tipo de mantenimiento y cada cuanto tiempo se le da al equipo electrónico?</i>	
16. <i>¿El mantenimiento del equipo electrónico lo realiza usted o se contrata a personal externo?</i>	
17. <i>¿Tiene conocimiento del costo de los repuestos del equipo electrónico?</i>	
18. <i>¿Conoce del costo del equipo electrónico?</i>	
19. <i>¿Lleva un control de gastos de mantenimiento del equipo electrónico?</i>	
20. <i>¿Cree usted que debería capacitarse al personal para el buen uso del equipo electrónico? ¿Porqué?</i>	
3	

Fuente: Elaboración propia

**Anexo 3: Manual de Usuario del Universal Programmer Dataman
48Pro2, Edición September 2010**



Fuente: (Dataman Programmers Ltd, 2017)

Anexo 4: Especificaciones Técnicas del Universal Programmer Dataman 48Pro2

Dataman 48Pro2
www.dataman.com



The Dataman 48Pro2 is a super fast PC based universal 48-pin programmer with ISP capabilities and USB 2.0 / parallel connectivity. The 48Pro2 is built to meet the demands of development labs and field engineers for super fast universal programming.

Supporting over 88,000 (April 2015) devices with new support being added monthly, the Dataman 48Pro2 can program without the need for family-specific modules, giving you the freedom to choose the optimal device for your design. Using the built-in, in-system programming (ISP) connector, the programmer is able to program ISP compatible chips in circuit.

Hardware
General

- The 48Pro2 programmer offers the same advanced features as the 48Pro+ programmer but with up to 70% faster programming of high-capacity memory devices.
- FPGA based totally reconfigurable 48 powerful TTL pindrivers provide H/L/pull_up/pull_down and read capability for each pin of the socket. Advanced pindrivers incorporate high-quality high-speed circuitry to deliver signals without overshoot or ground bounce for all supported devices. Improved pin drivers operate down to 1.8V so you'll be ready to program the full range of tomorrows advanced low-voltage devices.
- The programmer performs device insertion and contact tests before programming each device. These capabilities, supported by overcurrent protection and signature-byte check, help prevent chip damage due to operator error.
- Selftest capability allows diagnostics in the software to thoroughly check the health of the programmer.
- Built-in protection circuits eliminate damage to the programmer and/or programmed devices due to environment or operator failure. All the inputs of the 48Pro2 programmer, including ZIF-socket, connection to PC and power supply input are protected against ESD up to 15kV.
- The 48Pro2 programmer performs programming verification at the marginal levels of supply voltage, improving programming yield and guaranteeing long data retention.
- Wide range of socket converters are available to handle devices in PLCC, SOIC, PSOP, SSOP, TSOP, TSSOP, TOFP, QFN (MLF), SDIP, BGA and other packages.

- Up to 70% faster programming of high-capacity memory devices
- Over 88,000 (April 2015) devices supported with new devices added monthly
- Intelligent pin drivers operate down to 1.8V so you'll be ready to program the full range of tomorrows advanced low-voltage devices
- ISP capable using the JTAG interface
- Hi-speed USB 2.0 connectivity
- Easy to use software compatible with the latest operating systems including Windows 8
- Comprehensive 3 years parts and labour warranty
- Free life-time software updates

DATAMAN

Programmer Specification

- 1 x universal programming module (1 x 48-pin DIL ZIF socket and 1 x ISP connectors)
- Power and operation status LEDs
- USB 2.0 high-speed compatible port
- FPGA based IEEE 1284 slave printer port
- Protection against surge and ESD on power supply input and parallel port connection
- Banana jack for ESD wrist strap connection
- Banana jack for connection to ground

Module Specification**Base Unit (DAC)**

- On-board intelligence: powerful microprocessor and FPGA based state machine
- Three D/A converters for VCCP, VPP1, and VPP2, controllable rise and fall time
- VCCP range 0.8V/1A
- VPP1, VPP2 range 0.26V/1A
- Selftest capability

ZIF Socket

- 48-pin DIL ZIF socket accepts both 300/600 mil devices up to 48-pin
- Pindrivers: 48 universal
- VCCP/VPP1/VPP2 can be connected to each pin
- Perfect ground for each pin
- FPGA based TTL driver provides H, L, CLK, pull-up, pull-down on all pindriver pins
- Analog pindriver output level selectable from 1.8V up to 26V
- Current limitation, overcurrent shutdown, power failure shutdown
- ESD protection on each pin (IEC1000-4-2: 15kV air, 8kV contact)
- Continuity test: each pin is tested before every programming operation

ISP Connector

- 20-pin male type with misinsertion lock
- 6 TTL pindrivers, provides H, L, CLK, pull-up, pull-down; level H selectable from 1.8V up to 5V to handle all (including low-voltage) devices
- 1x VCCP voltage (range 2V..7V/100mA), can be applied to two pins
- Programmed chip voltage (VCCP) with both source/sink capability and voltage sense
- 1x VPP voltage (range 2V..25V/50mA), can be applied to six pins
- Target system supply voltage (range 2V..6V/250mA)
- ESD protection on each pin (IEC1000-4-2: 15kV air, 8kV contact)
- Two output signals, which indicate state of work result – LED OK and LED Error (active level: min 1.8V)
- Input signal, switch YES! equivalent (active level: max. 0.8V)

Software:**User Interface**

- The programmer is driven by an easy-to-use control program with pull-down menus, hot keys and on-line help. Selecting a device is performed by its class, by manufacturer or simply by typing a fragment of the vendor name and/or part number.

- Standard device-related commands (read, blank check, program, verify, erase) are enhanced by test functions (insertion test, signature-byte check) and additional special functions (auto-increment serialisation, production mode – programming starts immediately after chip is inserted).
- All known data formats are supported. Automatic file format detection and conversion performed during loading of file.
- The versatile auto-increment function allows each programmed device to be assigned an individual or incrementing serial number. This function also enables the operator to use serial numbers or device identification signatures from an external file.
- The software provides extensive information about programmable devices including detailed drawings of all available packages. The software also provides explanations of chip labelling (prefixes and suffixes).
- The software provides full information for ISP implementation: Description of ISP connector pins, recommended target design and other necessary details.
- The remote control feature allows the software to be flow controlled by another application – either using .BAT file commands or DLL file (QPAS/VBASIC.NET).
- Multiple devices can be programmed and tested via a JTAG chain: JTAG chain (ISP-Jam), JTAG chain (ISP-VME), JTAG chain (ISP-SVF) or JTAG chain (ISP-STP).
- Multiple 48Pro2 programmers can be operated from the same PC creating a high volume production environment with all the benefits of the standard 48Pro2. Up to four 48Pro2 programmers can be connected simultaneously providing a highly scalable gang programming system.

The Dataman 48Pro2 supports over 88,000 (April 2015) of the most popular devices in use today – with new devices being added monthly. Dataman 48Pro2 coverage includes the following device types:

Programmer (ZIF Socket)

EPROM, EEPROM, Flash EPROM, NAND Flash, LBA-NAND, mDOC H3, multi-chip devices, FRAM, MRAM, NV RAM, PROM, Serial E(E)PROM, Serial Flash, Configuration (EE)PROM, 1-Wire E(E)PROM, PLD, FPGA, Clocks, Microcontrollers

Programmer (ISP Connector)

Serial E(E)PROM, 1-Wire E(E)PROM, Serial Flash, Microcontrollers, PLD, FPGA

Package Includes:

- **Dataman 48Pro2 Super Fast Universal ISP Programmer**
Dimensions: 195 x 140 x 55mm (7.7 x 5.5 x 2.2 inches)
Weight: 0.9Kg (1.98lbs)
Operating voltage: 100-240V AC
Power consumption: max. 20W active / approx. 2W sleep
- Moulded USB cable
- ISP cable
- Diagnostic POD for selftest of the programmer
- Diagnostic POD for selftest of the ISP connector
- Anti-dust cover for ZIF socket
- User manual
- Software
- Optional range of adapters and socket converters also available

Warranty and Support

- 30 day money back guarantee* – If you don't like it, send it back.
- Three year guarantee – Three years parts and labour warranty, on the 48Pro2 universal device programmer.
- Life-Time Technical Support – 48Pro2 technical support is available free via our website and telephone helpdesk for life.
- Life-Time Software Updates – 48Pro2 software updates are available free via our website for life.

*Applies to orders from UK/US offices only

www.dataman.com



We show a registered trademark of Microsoft Corporation in the United States and other countries.

Fuente: (Dataman Programmers Ltd, 2015)

Anexo 5: Data Sheet del GI - 4000 Gaming Investigator

GI-4000

GAMING INVESTIGATOR

Overview

The NEW Kobetron™ Gaming Investigator product series offers the GI-4000 Gaming Investigator, a *critical 3rd Party* "hand-held" verification tool specifically designed for a variety of applications such as, a Central System with remote Video Lottery Terminals (VLT's), Server Based Games or Slot Machines tied to a Back End System.

The Kobetron GI-4000 Gaming Investigator's ability to verify game programs by acting as a 3rd Party, along with verifying individual memory and CompactFlash devices, sets it apart from any other verification tool.



Features

- ◆ Replaceable Lithium-Ion Battery
- ◆ CompactFlash Card
- ◆ SHA-1 Signature
- ◆ Backlit LCD Display
- ◆ Increased Verification Speed
- ◆ Adapter Compatibility
- ◆ User Defined Settings

High Performance in a Hand-held Unit

The GI-4000 utilizes state of the art Lithium-Ion battery technology, allowing up to 12 hours of continuous use on a full charge. Verification speed has been significantly improved, resulting in some cases, speed increases of up to 90 times faster. A new enhanced and more user friendly menu system requires fewer key strokes, hence speeding up the overall verification process.

Benefits

- ◆ Allows user to quickly change battery pack on the fly.
- ◆ User can verify CompactFlash cards without using a Laptop.
- ◆ Supports 40-digit SHA-1 signatures on gaming devices.
- ◆ User can control backlighting depending on room brightness.
- ◆ Minimizes personnel's overall time spent for device verification.
- ◆ All existing GI-3000 adapters can be used with the GI-4000.
- ◆ Preferred signature type, baud rate and device verification times can be selected.

Levels of Testing Confidence Expanded

The Kobetron™ GI-4000 expands the testing of game programs in storage devices and provides five (5) levels of testing confidence:

- ◆ Kobetron 4 digit signature
- ◆ Kobetron 8 digit signature
- ◆ Kobetron 40 digit signature
- ◆ SHA-1 40 digit signature
- ◆ Bit-By-Bit Compare

Designed for Compliance, Investigation and Audit

The GI-4000 Gaming Investigator utilizes the latest technology to verify game data located in:

- ◆ Memory Devices
- ◆ SIMM Modules
- ◆ Memory Sticks
- ◆ Micro Controllers
- ◆ CompactFlash Cards

The unique Kobetron™ signatures provide *critical 3rd Party* verification of game data without divulging sensitive data. The multiple methods of verification including Bit by Bit compare detect incorrect data, thus providing conclusive results. Each approved game program can be verified for compliance before and after inserting the program into gaming devices. This assures that only approved programs are residing in Game Machines providing a complete audit trail.

Technical Specifications

- ◆ Supports 2716 thru 27322
- ◆ Dimensions: 7.13" x 4.5" x 2.06"
- ◆ Weight: 1.5 Lbs.
- ◆ Case, Charger & Battery included
- ◆ AC Adapter (Optional)

PHONE: (850) 939-5222 FAX: (850) 939-0490 E-MAIL: sales@kobetron.com

ONE YEAR WARRANTY

KOBETRON™
INC.

Kobetron™ Inc. reserves the right to make changes to this document at any time without notice. KOBETRON™ is a trademark of KOBETRON Corporation. Copyright© 1999 KOBETRON Corporation. All rights reserved 12/99.

Fuente: (Kobetron INC., 1999)

Anexo 6: Manual de Usuario del GI - 4000 Gaming Investigator

GI-4000 User Manual

Kobetron, Inc.
P.O. Box 5489
Navarre, FL 32566

TEL: (850) 939-5222
FAX: (850) 939-0490
EMAIL: sales@kobetron.com
WEB: www.kobetron.com

"Testing Tomorrow's Technology Today"

Fuente: (Kobetron INC., 2008)

Anexo 7: Guía de Usuario del Aplicativo USB VERIFY+

User Guide – Section 1
Program Overview

1

Fuente: (Kobetron INC., n.d.-b)

Anexo 8: Manual de Usuario del GI – 4000Pro Gaming Investigator
KOBETRON
GI-4000PRO**User Manual**

Kobetron, LLC
4720 Independence St.
Wheat Ridge, CO 80033

Toll Free: (844) Kobetron (562-3876)
TEL: (850) 939-5222
FAX: (850) 939-0490
EMAIL: sales@kobetron.com
WEB: www.kobetron.com

"Testing Tomorrow's Technology Today"

Fuente: (Kobetron INC., n.d.-a)

Anexo 9: GI-4000Pro Cut Sheet



The image shows a handheld electronic device, the Kobetron GI-4000PRO, which is a light blue/grey color. It has a 7.5-inch color touch-screen display showing the Kobetron logo and 'GI-4000PRO'. A green circuit board with various components is visible on the left side of the device. The device is set against a background of colorful circuit traces.

**KOBETRON
GI-4000PRO**

**Introducing Kobetron's All-New
GI-4000 PRO All-in-One Verification Tool
*Advanced Casino Asset Protection at Your Fingertips.***

**Faster. More Powerful. More Versatile. Easier-to-Use.
Now with Color Touch-screen Display!**

Introducing a quantum leap in advanced casino asset protection. The GI-4000 PRO is the newest, fastest, most powerful, most versatile, and easiest-to-use addition to Kobetron's Gaming Investigator (GI) family of world-class signature verification tools.

Now with a crisp and responsive 7.5-inch color touch-screen display, the next-generation GI-4000 PRO packs a ton of impressive features into a convenient, portable, and versatile package. It's the ultimate all-in-one signature verification tool that combines the myriad of devices that are necessary for casino operations and regulatory compliance, eliminating the need for multiple pieces of equipment.

Fuente: (Kobetron INC., 2020)