DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE SOFTWARE PARA SISTEMATIZACIÓN DE PROCESOS Y EJECUCIÓN DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS MÉDICOS E INDUSTRIALES.

PRESENTADO POR:
LUIS FELIPE NARVÁEZ GÓMEZ

UNIVERSIDAD SANTO TOMAS SECCIONAL TUNJA
DIVISIÓN DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA
FACULTAD DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA
TUNJA – BOYACÁ
2020

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE SOFTWARE PARA SISTEMATIZACIÓN DE PROCESOS Y EJECUCIÓN DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS MÉDICOS E INDUSTRIALES.

PRESENTADO POR:
LUIS FELIPE NARVÁEZ GÓMEZ

TRABAJO DE GRADO PRESENTADO PARA OBTENER EL TITULO DE INGENIERO ELECTRÓNICO EGRESADO DE LA UNIVERSIDAD SANTO TOMAS.

Tutor de grado:
Docente de la Facultad de Ingeniería Electrónica.
ING. LUIS FREDY SOSA QUINTERO, PH. D

UNIVERSIDAD SANTO TOMAS SECCIONAL TUNJA
DIVISIÓN DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA
FACULTAD DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA
TUNJA – BOYACÁ
2020

Nota de aceptación:

_____
_____
_____
_____
_____
_____

Nombre del jurado No 1
Firma de Jurado

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____.

Nombre del jurado No 2
Firma de Jurado

El Autor de este documento, es el único responsable de las ideas que esta planteadas en el presente Trabajo.

Dedicatoria del Autor.

El presente trabajo lo dedico especialmente a Dios, por ser fuente de inspiración y consuelo, así como proveedor de fuerza y paciencia en cada uno de los diferentes aspectos de desarrollo de esta producción con la que finalizo mis estudios universitarios, siendo esto uno de los primeros pasos con los cuales alcanzar mis metas y anhelos de vida.

A las mujeres de mi familia, que con su amor me han acompañado en este proceso, con su sacrificio en todos estos años de formación, me han ayudado en cada uno de los aspectos claves de mis estudios, brindándome consejo y incondicional apoyo.

A mis amigos, que celosamente cuento los dedos de las manos, me han aconsejado y acompañado en este periodo de formación estudiantil. Sin su consejo en el aprendizaje de mis estudios y formación de vida, no hubiera logrado hacer lo que hoy se plasma en este documento.

A mis Maestros que, con su sacrificio y empeño, dedican gran parte de su tiempo, salud y vida para que los estudiantes logremos interiorizar conceptos, experiencias y conocimiento. La libertad de un hombre se mide proporcionalmente con los saberes que este posee y un Maestro con cada esfuerzo que da por sus Alumnos, asegura brindarles este preciado don. La deuda que tengo con ellos es grande, gracias.

Agradecimientos

Agradezco a Dios por darme la oportunidad de poder haber estudiado esta carrera universitaria, por los conocimientos que he adquirido en ella, por cada cosa nueva que se me ha sido enseñada por parte de mis maestros, por las oportunidades que me ha dado y las que he aprovechado, le doy gracias Dios por bendecirme con salud y vida para poder así ofrecer mi mayor esfuerzo en las áreas del saber que se sustentan en el título académico que he de recibir, del mismo modo le doy gracias por ser mi apoyo, fortaleza y consuelo en cada momento que he pasado y brindarme la oportunidad de tener a mis familiares, Maestros y amigos.

Doy gracias especialmente a mi Abuelita María Stella Gómez Villamil, mi Madre Yeimy Astrid Narváez Gómez, mi Tía Gloria Gómez y varios familiares más que siempre estuvieron conmigo en cada momento de esta etapa académica, brindándome su incondicional apoyo y compañía.
Le doy gracias a mis maestros que, con su paciencia y esmero a la hora de enseñar, me han inculcado el saber y lo valores con los cuales puedo desempeñar una labores profesionales y éticamente correctas.

Tabla de contenido

Lista de figuras 10
Lista de anexos 14
Glosario 15
RESUMEN 18
ABSTRACT 19
1. INTRODUCCIÓN 20
2. TITULO DEL PROYECTO 22
3. JUSTIFICACIÓN 23
4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 25
4.1 Formulación de la Pregunta 25
4.2 Descripción del Problema 25
4.3 Delimitación del problema 26
5. OBJETIVOS 27
5.1. Objetivo general 27
5.2. Objetivos Específicos 27
6. MARCOS DE REFERENCIA 28
6.1 Mantenimiento de Equipo Médico e Industrial en las ESE donde ARKYEQUIPOS presta sus servicios 28
6.1.1 Mantenimiento. 28
6.1.2 Fallas en el Equipo Médico o Industrial 29
6.1.3 Fiabilidad. 30
6.1.4 Tipos de Mantenimiento 31
6.1.4.1 Mantenimiento Preventivo. 31
6.1.4.2 Mantenimiento correctivo 32
6.1.4.3 Mantenimiento modificativo 33
6.1.5 Otros tipos de Mantenimiento en Equipo Médico e Industrial. 33
6.1.5.1 Calibraciones. 34
6.1.5.2 Mantenimiento Predictivo 34
6.1.5.3 Mantenimiento cero horas u Overhaul 35
6.1.5.4 Mantenimiento en uso 35
6.1.6 Riesgo de los dispositivos médicos. 35
6.1.7 Ejecución del mantenimiento 36
6.1.7.1 Niveles en la ejecución del mantenimiento correctivo. 38
6.1.7.2 Factores que influyen en las fallas de un equipo 38

6.1.8 Diseño e Implementación de software que sistematice los procesos en ARKYEQUIPOS. 39
6.1.8.1 Características y tipos de software empresarial. 40
6.1.8.2 Sistematización 42
6.1.8.3 Almacenamiento y Análisis de Información en la Empresa. 43
6.1.8.4 Solución frente a la data actual de ArkyEquipos. 44
6.1.8.5 Microsoft Excel en el desarrollo empresarial 46
7. METODOLOGÍA 49
7.1 Indicadores de Mantenimiento 49
7.2 Trabajo técnico en Hospitales 51
7.3 Normas de seguridad y salubridad. 52
8. RESULTADOS 53
8.1 Plataforma Web 54
8.1.1 NodeJs, Entorno de ejecución del Servidor basado en JavaScript. 56
8.1.2 Configuración inicial en la plataforma Web (JSON). 60
8.1.2.1 Librerías y Frameworks en la configuración Inicial del proyecto. 64
8.1.2.2 Herramientas de ayuda en la programación del servidor y apartado website. 65
8.1.3 Funciones en la plataforma web (JS). 67
8.1.4 Apariencia de la plataforma Web (Html y Css) 74
8.2 Plantilla de Indicadores de Mantenimiento 103
9. CONCLUSIONES 114
10. TRABAJOS FUTUROS. 117
11. BIBLIOGRAFÍA 118
11.1 LIBROS 118
11.2 WEB 118
12. ANEXOS 8
12.1 Anexo 1. Reglas de clasificación de dispositivos Médicos no Invasivos 8
12.2 Anexo 2. Reglas de clasificación de dispositivos Médicos Invasivos. 8
12.3 Anexo 3. Reglas de clasificación de dispositivos Médicos Activos 9
12.4 Anexo 4. Reglas de clasificación de dispositivos Médicos con reglas especiales. 9
12.5 Anexo 5. Representación visual profundidad de requerimiento de archivos. 10
12.6 Anexo 6. Estructura del código “StyleLogin.css” 10
12.7 Anexo 7. Estructura del código “StyleMenu.css” 11
12.8 Anexo 8. Estructura del código “StyleChat.css”. 12
12.9 Anexo 9. Mapa de rutas de Navegación por páginas de la website. 13
12.10 Anexo 10. Código de Index.JS 14
12.11 Anexo 11. Código de IPv4.JS 14

12.12 Anexo 12. Código de Password.JS 14
12.13 Anexo 13. Código de Main.JS 15
12.14 Anexo 14. Código de Sockets.JS 16
12.15 Anexo 15: Estructura del código “StyleMainDomotic.css”. 16
12.16 Anexo 16: Estructura del código “StyleDocument.css”. 17
12.17 Anexo 17: Estructura del código “StyleIndicadores.css” 18
12.18 Anexo 18: Estructura del código “StyleArky.css”. 19
12.19 Anexo 19: Estructura del código “StyleMantenimiento.css”. 19
12.20 Anexo 20: Indicador de Mantenimiento, Cantidad de equipos en la institución clasificado por riesgo. 21
12.21 Anexo 21: Indicador de Mantenimiento, Porcentaje de cumplimiento de las actividades programadas de mantenimiento preventivo. 22
12.22 Anexo 22: Indicador de Mantenimiento, Horas de parada de los equipos biomédicos en relación con las horas disponibles. 22
12.23 Anexo 23: Indicador de Mantenimiento, Porcentaje del Cumplimiento de las órdenes de servicio para el mantenimiento CORRECTIVO de equipos biomédicos e industrial. 23
12.24 Anexo 24: Indicador de Mantenimiento, Porcentaje de presupuesto de la institución utilizada en mantenimiento de equipos biomédicos e industriales. 24
12.25 Anexo 25: Proceso de Registro de Software. 24
MANUAL Y USO DE SOFTWARE 26

Lista de figuras

Figura 1. Objetivos del Mantenimiento. 28
Figura 2.Clasificación de los tipos de mantenimiento según la norma AFNOR X 60010 y 60011. 29
Figura 3.Tipos de mantenimiento principales. 31
Figura 4.Tipos de mantenimiento principales. 34
Figura 5. Tipos de software y sus licencias. 41
Figura 6. Unión de herramientas varias con la plataforma web. 55
Figura 7.Página oficial de descarga del Software Nodejs. 58
Figura 8.Instalación de las dependencias del sistema en la consola de comandos de Windows a partir de las configuraciones en “package.json”. 58
Figura 9. Mapa general de morfología de la plataforma web. 59
Figura 10.Envió de datos entre dos dispositivos por medio de internet. 60
Figura 11.Envió de datos entre un dispositivo de origen y varios dispositivos de destino por medio de Internet. 60
Figura 12.Estructura grafica de un objeto hecho en un código de extensión JSON. 61
Figura 13.Estructura grafica de un arreglo hecho en un código de extensión JSON. 61
Figura 14. Estructura grafica de un valor hecho en un código de extensión JSON. 62
Figura 15.Estructura grafica de un string hecho en un código de extensión JSON. 62
Figura 16. Estructura grafica de un numero hecho en un código de extensión JSON. 63
Figura 17. Estructura grafica del white space utilizado en un código de extensión JSON. 63
Figura 18. Estructura del código “package.json”. 63
Figura 19. Ejemplo de aplicación de la librería "colors.js". 65
Figura 20. Extensión de Google Chrome, AutoRefresh. 66
Figura 21. Ejecución temprana para inicialización del servidor NodeJs sin nodemon. 66
Figura 22. Inserción de la instrucción Clave/valor "start" en el archivo "package.json". 67
Figura 23. Ejecución del servidor NodeJs con uso de la librería nodemon. 67
Figura 24. Cambios en la eficacia en la realización de la programación de la plataforma Web. 67
Figura 25.Estructura del código “index.js”. 68
Figura 26. Diagrama de flujo, inicialización del sistema. 70
Figura 27. Visualización por consola de ipv4 de la maquina y numero de puerto de enlace. 70
Figura 28.Diagrama de flujo de la estructura del código password.js 71
Figura 29. Alerta de seguridad de ingreso al sistema en entorno de escritorio y entorno móvil. 72
Figura 30. Diagrama de flujo de la estructura del código "main.js”. 72
Figura 31.Diagrama de flujo de la estructura del código sockets.js 73
Figura 32. Teoría del color, asociación psicológica de los colores. 75
Figura 33.Asociacion del color preferida por los profesionales de los servicios sanitarios. 76
Figura 34. Porcentaje de uso de los colores en el sector salud. 77
Figura 35. Estructura de “index.html”. 78
Figura 36. Ejemplo de configuración modular en HTML. 79
Figura 37. Area de encabezado del archivo Index.html y StyleLogin.css. 80
Figura 38. Adecuación del logo de la empresa ArkyEquipos para la plataforma web. 80
Figura 39. Cuerpo de la página de ingreso a la plataforma web. Landing page de ingreso. 81
Figura 40.Interfaz gráfica en responsive la página de ingreso de la plataforma web para navegación en smartphone. 82
Figura 41. Cabecera Página de inicio (home). 82
Figura 42. Estructura del código "menu.html". 83
Figura 43. Cuerpo de página Home, sección de información del Coronavirus COVID-19. 83
Figura 44. Información sobre el coronavirus, Minsalud. 84

Figura 45. Capacidad instalada y Municipios de Colombia según su afectación en la Pandemia, Minsalud Imágenes. 84
Figura 46. Líneas telefónicas y secretarias de Salud para casos de Coronavirus. 84
Figura 47. Página Home, seccion de herramientas para el trabajador. 84
Figura 48. Página Home, logos acomodados para la sección de herramientas digitales del trabajador. ..85
Figura 49. Página Home, logo original de la página del Ministerio de Salud y Protección social de Colombia. 85
Figura 50. Secuencia de animación de botón configurado en Css. 85
Figura 51. Página Home, sección de proveedores censurada parte uno. 86
Figura 52. Página Home, sección de proveedores censurada parte dos. 86
Figura 53. Pie de página de la plataforma web. 86
Figura 54. Resultado de Responsive para la página de Home. 87
Figura 55. Estructura del código "comunication.html". 87
Figura 56. Página Comunicaciones, sección de cabecera. 88
Figura 57. página de comunicaciones, cuerpo con cara uno "usuarios". 89
Figura 58. Acceso correcto e incorrecto a la sala de chat. Página comunicaciones. 89
Figura 59.página de comunicaciones, cuerpo con cara uno "usuarios", ingreso erróneo. 89
Figura 60. Página de comunicaciones, cuerpo con la segunda cara "chat interno". 90
Figura 61. Página de comunicaciones, responsive. 90
Figura 62. diagrama de flujo código " AboutUs.html". 91
Figura 63. Página de Información, cabecera del documento. 91
Figura 64. Página de Información, cuerpo del documento sección uno. 92
Figura 65. Página de Información, cuerpo del documento sección dos. 92
Figura 66. Página de Información, cuerpo del documento sección tres. 93
Figura 67. Organigrama original de ArkyEquipos 93
Figura 68. Página de información, responsive. 94
Figura 69. Diagrama de Flujo código "Document.html" con navegación a “Indicadores.html”,” Arky3.html”, “Arky1.html”, “Arky2.html”. 94
Figura 70. Página de documentos, cabecera. 95
Figura 71.Página documentos, cuerpo. 95
Figura 72.Página documentos, responsive. 96
Figura 73.Pagina Indicadores de Mantenimiento, cabecera. 96
Figura 74. Página Indicadores de Mantenimiento, cuerpo y pie de página. 96
Figura 75. Página de Indicadores de Mantenimiento, Responsive. 97
Figura 76. Página Arquimed Equipos S.A.S, cabecera. 97
Figura 77. Página Arquimed Equipos S.A.S, cuerpo del documento. 98
Figura 78.Pagina de Arquimed Equipos S.A.S, responsive. 98
Figura 79. Página ArkyEquipos, cabecera del documento. 98
Figura 80.Pagina ArkyEquipos , cuerpo del documento. 99
Figura 81. Página ArkyEquipos, responsive. 99
Figura 82. Página Medigraficos, cabecera del documento. 99
Figura 83. Página Medigraficos, cuerpo del documento. 100
Figura 84. Página Medigraficos, Responsive. 100
Figura 85. Diagrama de Flujo código "Mantenimiento.html". 101
Figura 86. Pagina Mantenimiento, cabecera del documento. 101
Figura 87. Pagina Mantenimiento, cuerpo sección uno. 102
Figura 88. Paginas Mantenimiento, cuerpo del documento sección dos y pie de página. 102
Figura 89. Página Mantenimiento, Responsive. 103

Figura 90. Función CONCAT en hoja local Microsoft Excel. 106
Figura 91. Resultado de la Función CONCAT en hoja local Microsoft Excel. 106
Figura 92. Mover grafico de hoja a hoja Microsoft Excel. 107
Figura 93. Función CONCAT con datos tanto locales como externos Microsoft Excel. 107
Figura 94. Función CONCAT, trampa con límite de valores. 107
Figura 95. Sección Uno INDEX Microsoft Excel. 110
Figura 96. Sección Dos INDEX Microsoft Excel. 110
Figura 97. Sección Tres INDEX Microsoft Excel. 111
Figura 98. Sección Cuatro INDEX Microsoft Excel. 112
Figura 99. Sección Cinco INDEX Microsoft Excel. 112
Figura 100. Sección seis INDEX Microsoft Excel 113

Lista de tablas

Tabla 1. Conceptos de la definición de mantenimiento. 29
Tabla 2. Conceptos de la definición de fiabilidad. 30
Tabla 3. Clasificación de riesgo en dispositivos médicos. 36

Lista de anexos

Anexo 1. Reglas de clasificación de dispositivos Médicos no Invasivos. 8
Anexo 2. Reglas de clasificación de dispositivos Médicos Invasivos. 8
Anexo 3. Reglas de clasificación de dispositivos Médicos Activos. 9
Anexo 4. Reglas de clasificación de dispositivos Médicos con reglas especiales. 9
Anexo 5. Representación visual de navegación por carpetas del proyecto identificando la “profundidad” de ciertos archivos y su inherente cambio en las rutas de llamado de los diferentes códigos que componen el sistema. 10
Anexo 6.Estructura del código “StyleLogin.css” para la página de ingreso a la plataforma web. 11
Anexo 7. Estructura del código “StyleMenu.css”. 12
Anexo 8. Estructura del código "StyleChat.css". 12
Anexo 9. Mapa de rutas de Navegación por páginas en la website. 13
Anexo 10. Código de Index.js 14
Anexo 11. Código de IPv4.js 14
Anexo 12. Código Password.js 14
Anexo 13. Código de Main.js 15
Anexo 14. Código de Sockets.js 16
Anexo 15. Estructura del código “StyleMainDomotic.css”. 17
Anexo 16.Estructura del código “StyleDocument.css”. 18
Anexo 17. Estructura del código "StyleIndicadores.css". 18
Anexo 18. Estructura del código "StyleArky.css". 19
Anexo 19.Estructura del código "StyleMantenimiento.css". 20
Anexo 20.Indicador de Mantenimiento, Cantidad de equipos en la institución clasificado por riesgo. 21
Anexo 21. Indicador de Mantenimiento, Porcentaje de cumplimiento de las actividades programadas de mantenimiento preventivo. 22
Anexo 22. Indicador de Mantenimiento, Horas de parada de los equipos biomédicos en relación con las horas disponibles. 23
Anexo 23. Indicador de Mantenimiento, Porcentaje del Cumplimiento de las órdenes de servicio para el mantenimiento CORRECTIVO de equipos biomédicos e industrial. 23
Anexo 24. Indicador de Mantenimiento, Porcentaje de presupuesto de la institución utilizada en mantenimiento de equipos biomédicos e industriales. 24
Anexo 25. Proceso de Registro de Software. 25
Anexo 26. Manual de uso de software. 26

Glosario

1. **SEO**: Search Engine Optimization o la optimización en motores de búsqueda es un conjunto de acciones y herramientas orientadas a mejorar el posicionamiento en un sitio web concreto sobre la lista de resultados en los buscadores de internet, trabajando aspectos técnicos como la eficiencia de la estructura, los metadatos, así como el contenido para aumentar su relevancia para los usuarios.
2. **SO:** Siglas para referirse al sistema operativo el cual es un conjunto de programas los cuales nos permite utilizar los componentes físicos internos y externos de una computadora, así como los meios de almacenamiento, datos y software específico.
3. **BSD:** Barkeley software Distribution es un sistema operativo derivado de Unix a partir de modificaciones realizados por la Universidad de California en Berkeley. En base a el se desarrollaron contribuciones como el manejo de la memoria virtual, el control de trabajos, el Fast FileSystem, licencias de trabajo en el desarrollo de software y el protocolo de Sockets TCP/IP que forman la base de internet.
4. **Software Freeware:** Este tipo de software no se debe confundir con el de uso libre, pues este último es utilizado por los usuarios para ejecutar, copiar, distribuir, estudiar, modificar y mejorar programas sin ninguna limitación por su falta de pertenencia a un desarrollador, sin embargo, el freeware si posee dueño, es decir software propietario, solo que tiene permisos de su creador para utilizarlo de forma gratuita.
5. **Software Trial:** Cuando nos referimos a un programa exportado con una licencia Trial o que posee una versión de funcionamiento Trial, no referimos a un uso de prueba, gratuito o limitado de determinado software en un tiempo limitado por terceros a los desarrolladores del proyecto.
6. **Software ERP:** Enterprise Resource planning, es un tipo de software utilizado en diferentes licencias de desarrollo, orientado para generar programas encargados de gestionar distintas tareas internas de una empresa, ya sea de producción, administración o incluso recursos humanos, siendo asi una gran inversión para las empresas.
7. **E.S.E:** Estas siglas son utilizadas para denotar las Empresas Sociales del Estado, esto quiere decir que son compañías entendidas como entidades públicas descentralizadas, con personería jurídica, patrimonio propio y autonomía administrativa; pero que responden por sus acciones al Gobierno. Este término es ampliamente utilizado en el presente documento para referirse a los Centros que prestan el servicio de Salud.
8. **BigData:** Cuando utilizamos este término nos referimos a el conjunto de datos o combinaciones de conjuntos de información el cual su volumen, complejidad, velocidad de crecimiento, gestión, procesamiento o análisis mediante diferentes herramientas es inmenso, haciendo alusión a las bases de datos y paquetes de visualización que por general residen en la nube.
9. **NIT:** El número de identificación tributaria es un numero único colombiano que asigna la DIAN (Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales de Colombia) otorgado una sola vez cuando una empresa es inscrita en el RUT (Registro Único Tributario), lo cual ayuda a identificar, ubicar y clasificar a los sujetos con obligaciones financieras y administrativas controladas por la DIAN.
10. **Responsive:** Una página web responsiva es un documento presentado en un navegador el cual tiene la capacidad de adaptar la información presente en el para ser mostrada en cualquier dimensión de pantalla utilizada por el usuario, facilitando así la lectura del

documento web entre dispositivos inteligentes como smartphone, Tablet, Smart TV o computadores.

11. **Página Web:** Una página web (web page) es un único documento que puede presentar cierta información por medio de imágenes, texto o video. Similar a la página de un libro o una revista, pero siendo mostrada por un navegador web.
12. **Landing page**: Una Landing page es una página web que llega a poseer ciertas características como las llamadas a acciones o respuestas lógicas a la interacción del usuario. Estas no poseen menús ni link de enlace externos, más bien están enfocadas a un objetivo, generalmente siendo la generación de prospectos o creación de formularios. Este tipo de página normalmente esta enlazada en su creación de código a lenguajes de programación como JS donde se sitúa interacción con formularios o respuestas a eventos específicos. Una traducción acertada al español de este tipo de documento web, seria "página de destino".
13. **Sitio Web:** Los sitios web (web site), están conformados por una o más webpage asimilándose asi a un libro cuya primara página hace de guía para el resto del contenido. Un website es así un conjunto de webpage organizados que presentan una información ordenada, clasificada y naegable al usuario, aunque también puede tratar su temática en una una página principal de acceso en una landing page. Los sitios web sueles ser responsivos.
14. **Sitios Web únicos:** Los sitios web de una sola página o también llamados "OnePage" son documentos con formados por una única página web donde se encuentra condensada toda la información que se quiere entregar al usuario, haciendo de carta de presentación para su fácil lectura. La principal ventaja es la facilidad en que se entregan los datos al lector, disminuyendo perdidas por navegación, mientras se reduce el tiempo de carga y la optimización del SEO al solo requerirse una vez.
15. **Ecommerce:** Los sitios web de este tipo están orientados al área de compra y venta, normalmente presentan tres funciones básicas como lo es el catálogo de productos, el carrito de compras y las formas de pago. Estas características son necesarias para toda tienda online y con ellas todo cliente puede realizar sus pedidos, pagarlos y recibirlos sin interactuar físicamente con la tienda. Este tipo de sitios web tienen por ventaja principal hacer que un negocio pueda crecer geográficamente sin la necesidad de abrir operaciones o establecimientos físicos en varios lugares donde se quiere vender.
16. **Aplicación móvil:** Las "app" o aplicaciones móviles son piezas de software que están orientadas para corres en smarth pones y Tablets de manera cómoda como se haría con un computador, Es usual que al adquirimiento de una aplicación web se haga por medio de tiendas virtuales como la AppStore para dispositivos IPhone o PlayStore para dispositivos Android variando así su programación según el SO. Principalmente existen dos tipos de aplicaciones móviles, las creadas específicamente para el dispositivo, recibiendo el nombre de app Nativas y las aplicaciones que pueden ser encontradas desde el navegador pero que por su Responsive se adapta a la pantalla de visualización llamadas de mejor manera "appWeb". Estas últimas pueden igualmente ser distribuidas por tiendas de aplicaciones creando un subgénero llamado "app Hibrida".
17. **Aplicación Web:** La aplicación web es un tipo de aplicación móvil, este está basado en presentar todo documento web hallado por un navegador de manera adaptada a la pantalla de visualización del usuario con técnicas de Responsive.

18. **Plataforma Web:** La plataforma web, reúne todas las facultades propias de funcionalidad de los website y las appWeb, con la finalidad de presentar información de manera completa y coherente a un usuario independientemente del dispositivo de visualización.
19. **Data:** son todos aquellos datos de los que aún no se han derivado nivel de importancia, clasificación o análisis de contenido. Información cruda en un sistema del que solo se ha hecho uso de almacenamiento.
20. **I/O:** Entradas y salidas de un sistema Físico o Digital (Input/ Output).
21. **Back-end:** Este término es utilizado para referirse a el área lógica dentro de una página web, su arquitectura interna o su componente en código de desarrollo y función que no es visible para el usuario ni incluye ningún tipo de elemento grafico analizable.
22. **Front-end:** Al contrario que la back-end, es la parte que si es visible por el usuario y con la que puede interactuar en un sitio web. Esto incluye el diseño de la pagina web, la información extractable en textos, imágenes, videos, etc; y las opciones de acción como botones e hipervínculos.
23. **Enconding:** Es referido a la codificación de tareas, secciones de código o la simplificación de procesos y recursos necesarios para las funciones de un programa.
24. **Dependencia, librería, Biblioteca o Framework:** Estos tres termino son utilizados como sinónimos en el presente documento para referirse a los diferentes módulos de software que pueden ser utilizados para ejecutar tareas complejas dentro de un código o simplificar su creación.
25. **Script:** Esta palabra es utilizada en informática para referirse informalmente a programas de ejecución simple que pueden ser llamados interna o externamente para complementar sistemas más complejos.
26. **Display:** Termino utilizado para referirse a las pantallas electrónicas de diferentes dispositivos con distinta relación de aspecto, tamaño y resolución.
27. **DOM:** El Document Object Model , es una interfaz encargada de proporcionar a una plataforma un conjunto estándar de objetos los cuales se pueden representar en documentos HTML, XHTML y XML y que basado en su configuración puede ser llamado para suplir funciones en la back-end o ser transformado visualmente para la front-end.
28. **Hipervínculo:** Es un vínculo asociado a un elemento de un documento web que enlaza una página de web origen con otra de destino.
29. **Cliente-Host/Cliente-Mercado:** esta palabra es utilizada en dos contextos diferentes que por su mismo uso en ambas áreas puede presentar problemas de ambigüedad. Referente al mercado un cliente es referido a aquel comprador o entidad que puede llegar a adquirir un producto o servicio que una persona jurídica o natural este ofreciendo comercialmente, sin embargo, el uso más acérrimo en el presente documento está referido al Host, el cual es usado en la informática para referirse a computadoras u otros dispositivos conectados a una red para utilizar sus servicios.
30. **Slot/Espacio/Tarjetas/cards:** Estos términos están dedicados para orientar a una sección dentro de una página, tanto para la back-end como la front-end, donde se puede almacenar información específica.

RESUMEN

En el presente documento usted encontrara una descripción general del desarrollo de las actividades expuestas en el título "*Diseño e implementación de software para sistematización de procesos y ejecución de mantenimiento de equipos médicos e industriales"*, las cuales fueron desarrolladas bajo la razón social de la empresa Arkyequipos.

Las actividades descritas en el título de este libro, engloban las áreas del desarrollo de Software, la informática y la puesta en práctica de conocimientos infundados en la Facultad de Ingeniería Electrónica de la Universidad Santo Tomas**, S**eccional Tunja.

El desempeño de estas tareas dentro de ArkyEquipos, responde a las necesidades de propias de la empresa y mejoras en las diferentes áreas del trabajo, como lo es la ejecución de mantenimiento preventivo y correctivo sobre los equipos médicos e industriales presentes en los hospitales o E.S.E. bajo contrato con la compañía, trabajo necesario para la sostenibilidad y alto desempeño con mínimo margen de falla en la prestación del servicio de Salud por parte de las entidades públicas.

De la misma forma , ciertos métodos de trabajo desempeñados dentro de la planta presentan cierto margen de mejora, el cual puede ser aprovechado bajo procesos de sistematización de procesos con herramientas informáticas y el desarrollo de software; esto es orientado al área de administración y tratamiento de la información que presenta ArkyEquipos, presentando alternativas digitales frente a algunos formatos importantes para el análisis externo e interno de la empresa, así como un mejor almacenamiento y tratamiento de la información.

ABSTRACT

In this document you will find an overview of the development of the activities set out in the title *" Design and implementation of software for process systematization and maintenance execution of medical and industrial equipment*", which were developed under the social reason of the company Arkyequipos.

The above activities described in the title of this book include the areas of Software development, computer science and knowledge practice in electrical, electronics and basic mechanics ideas; available to every student graduated from the Faculty of Electronic Engineering of the University Santo Tomas sectional Tunja.

The performance of these tasks within ArkyEquipos responds to the work needs of the company and improvements in the different areas of work, such as the execution of preventive and corrective maintenance on medical and industrial equipment present in hospitals or E.S.Es under contract with the company, work necessary for sustainability and high performance with minimal margin of failure in the provision of the Health service by the entities Public.

Similarly, certain working methods performed within the plant have some room for improvement, which can be leveraged under process systematization processes with computer tools and software development; this is oriented to the area of information management and processing presented by ArkyEquipos, presenting digital alternatives to some important formats for the external and internal analysis of the company, as well as better storage and processing of information.

1. INTRODUCCIÓN

Hoy en día el mantenimiento de las diversas maquinas que nos rodean, independientemente de su trabajo y tecnología de la cual se hace uso, se ha convertido en una estrategia por parte de las empresas, en que los aspectos de calidad total, seguridad, medioambiente, productividad, etc.; pasando por requerimientos de diseño, construcción, implementación y explotación de las diversas formas de utilización de la maquinaria en el área productiva.

Para toda empresa, sin ser una excepción ARKYEQUIPOS, la información es un recurso vital y de suprema importancia en la que su correcto uso por parte de la organización puede significar el éxito o el fracaso en el nido de mercado en que se encuentra.

La empleabilidad racional y eficiente, tiene como fin llegar al deseo de toda industria, el cual imparte en la disposición de los equipos productivos siempre que se les necesite, teniendo para esto grupos de mejora, mantenimiento y fiabilidad de estas máquinas.

De esta manera, la gestión del mantenimiento empresarial e industrial presenta un conjunto de técnicas y procedimientos que buscan cuidar y preservar la tecnología de los sistemas de producción que tiene una empresa, cuyo fin proactivo para ARKYEQUIPOS son los diferentes hospitales o E.S.E a lo largo del departamento de Boyacá, durante todo el ciclo de vida de los diferentes dispositivos médicos, llegando utilizarlos con la máxima disponibilidad y siempre al menor coste, garantizando, entre otras cuestiones, una asistencia técnica eficaz.

ARKYEQUIPOS , ha estado consolidando un equipo de trabajo, para poder llegar no sólo a los procesos de calidad y eficiencia presentados en párrafos anteriores, sino contar con el talento humano, para desarrollar tareas en los diferentes tipos de mantenimiento que se presentan en los hospitales o E.S.E, y a si mismo las competencias que se requieren para hacer la gestión, administración y proyección de las tecnologías empleadas en este sector industrial, las cuales han sido formadas en los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Electrónica, de la Universidad Santo Tomás, Seccional Tunja, en el trascurso de su formación.

Actualmente en las organizaciones no solo dependen de la manera en que cada una de las personas manejan los recursos materiales que tienen a su disposición y la forma con la que prestan un servicio o vende un producto , siendo el caso de ARKYEQUIPOS la prestación del servicio de mantenimiento correctivo y preventivo para equipo médico e industrial , si no que ahora es más importante y relevante para aumentar el éxito de la empresa él aprovechamiento de los activos intangibles como el “Know-how” o el hacer como, el reconocimiento del cliente y el análisis del mercado competencia.

Los sistemas de información empresarial son una necesidad relevante hoy en día, pues a medida que una empresa aumenta su impacto en el mercado, aumenta las cantidades de datos que deben ser producidos y analizados, información que solo con el correcto uso de ella podrá demostrar mayores ganancias para la empresa.

Para llegar a tomar las decisiones correctas con la información que cada día llega o es producida por la empresa, se necesita un sistema de control sobre esta información, ya sea humano o informático, que permita a la empresa clasificar, ordenar, diligenciar y analizar correctamente los datos.

Para una empresa en constante crecimiento y con el fin de ocupar mayor parte en el nido de mercado en que se encuentra debe preparar la forma de control físico de la información a una versión más informática y sistematizada de la misma conforme a las demandas que exige el mercado sobre la empresa.

Una empresa, hoy en día no puede darse el lujo de solo tratar de operar y ser eficiente en su trabajo, también debe ir un paso adelante contra si competencia, con una buena visualización en el futuro y con las herramientas correctas a su disposición.

Anteriormente la empresa ARKYEQUIPOS manejaba sus datos de manera rudimentaria, manteniendo gran parte en estado físico y el poco realizado informáticamente, solo era tratado de manera no sistematizada, provocando demoras en respuesta a agencias de Salud Nacionales y los clientes a los que la Empresa presta sus servicios.

La finalidad de parte del proyecto de pasantía es poder crear el primer Software de control de la información, que permita aumentar la eficiencia e inspección de los datos que maneja la empresa, sistematizando algunos procesos y abriendo así una nueva etapa de digitalización en la gestión para la organización.

Para que la información cumpla con sus objetivos de servicio e importancia dentro de la empresa, es necesario que la misma posea ciertas características tales como:

1. Relevancia: Debe ser importante para los procesos actuales o futuros.
2. Actualizada: Debe analizarse y utilizarse en el momento en que se produce.
3. Comparable: Debe ser confrontable con datos similares.
4. Confiable: Viniendo de una fuente segura y de mínimo error, esta información debe permitir a quien la analiza depender de ella para tomar decisiones dentro de la empresa.
5. Económica: Debe ser barata la obtención de una ganancia con dicha información.
6. Rápida: El acceso de la información debe realizarse de forma rápida y sencilla.
7. De calidad: La información que estamos obteniendo no puede tener errores para no cometer desaciertos con las acciones de la empresa.
8. Objetiva: La información no debe permitir cavidad a la subjetividad.
9. Completa: En el momento de análisis y toma de decisiones a partir de cierta información, es peor llegar a tener una información completa que no tenerla, pues el hecho de tener datos incompletos lleva a tomar decisiones erróneas y perjudiciales para la empresa.
10. Aplicable: La información que se recolectado debe ser adecuada para la toma de decisiones, al igual que debe ser importante y pertinente.

2. TITULO DEL PROYECTO

El título que se le ha dado a este trabajo de grado, presentado con la modalidad de Pasantía, cursada en la empresa ARKY EQUIPOS es:

> *Diseño e implementación de software para sistematización de procesos y ejecución de mantenimiento de equipos médicos e industriales.*

El título de este proyecto engloba las diferentes actividades que se ejecutaran en la pasantía con la empresa ARKY EQUIPOS, aprobada por el comité de la Facultad de Ingeniería Electrónica de la Universidad Santo Tomas en el semestre 2019-II, para la ejecución de actividades en el periodo de 2019-II y 2020-I.

Bajo supervisión de ArkyEquipos, las labores que el estudiante desempeña están divididas en dos principales fundamentos, la practica con máquinas eléctricas y mecánicas; a su vez que el diseño e implementación de software empresarial.

En la primera actividad, el pasante de ArkyEquipos podrá demostrar sus conocimientos en Ingeniería electrónica para la ejecución del mantenimiento correctivo y preventivo de equipos médicos e industriales, bajo supervisión de Ingenieros en planta.

En la segunda actividad, el estudiante ideará un software que permita a la empresa iniciar procesos de digitalización y sistematización de procesos y almacenamiento de información para su posterior análisis, esto implica que el estudiante deberá mostrar sus conocimientos en el área de desarrollo informático y programación en la creación de un sistema capaz de suplir las necesidades de mejora de desarrollo de actividades y tratamiento de datos en ArkyEquipos.

3. JUSTIFICACIÓN

La labor de la empresa ARYEQUIPOS, es prioritaria, debido a que es su labor mantener el correcto funcionamiento de los diferentes equipos médicos e industriales de los hospitales, garantiza un cubrimiento de ayuda a los médicos para que puedan garantizar y prestar un servicio de salud completo y de calidad a los pacientes, así logrando mantener en correcto funcionamiento los diferentes equipos necesarios para velar por el buen estado de salud de las personas de los municipios de Boyacá.

Para cumplir con esto se requiere entre otros de la realización la calibración, mantenimiento preventivo, reparación y correcciones, así como reportar y dar de baja aquellos que ya no puedan seguir siendo utilizados en el área médica, ya sea por obsolescencia tecnológica o daño completo del dispositivo, asegurando siempre un servicio de calidad en la delicada labor de ver por la salud de las personas.

Con el desarrollo de la pasantía, se dará un apoyo a la empresa ARKYEQUIPOS, en la realización del mantenimiento preventivo y correctivo en las E.S.E., donde presta sus servicios, aplicando los conocimientos adquiridos a lo largo del programa académico de Ingeniería Electrónica.

El apoyo dado a la empresa ARKYEQUIPOS, no solo se comprenderá en el área técnica, realizando los diferentes tipos de mantenimiento dispositivos que se tengan en los hospitales, sino que también deberá cumplir con los referentes administrativos correlacionados a la presentación del trabajo de la empresa sobre los equipos médicos, siendo estos la presentación de dichos mantenimientos en indicadores. Los cuales sustentan el trabajo realizado en una E.S.E.

La empresa ARKYEQUIPOS, presenta una serie de labores y trabajos, tanto administrativos como técnicos. En ellos se puede presentar la oportunidad para que el pasante desarrolle un proyecto con el cual pueda beneficiar los procesos dados en la empresa, bajo los conocimientos adquiridos durante la formación profesional, estos pueden ser de carácter eléctrico, electrónico, administrativo o uso de software, como implementación, en cualquiera de las áreas que el pasante haya observado y con ello presente una idea frente a la mesa directiva de la empresa.

El desarrollo de esta actividad es de gran importancias social, puesto que realizar un correcto mantenimiento, calibración y desecho de los dispositivos médicos entre otros, ayuda a las E.S.E., a cuidar de la salud de la población Boyacense con mayor facilidad, prestando el servicio con mayor calidad, así como el correcto diligenciamiento de los documentos pertinente y la reparación del equipo biomédico, proporciona ahorros económicos tanto para los hospitales como para ARKYEQUIPOS; dado que se puede incurrir en gastos por desórdenes en los procedimientos administrativos, multas por diligenciamiento indebido de formularios por parte del INVIMA, compra de equipo nuevo por parte de los hospitales y demoras en el sistema de salud.

Para poder sacar el máximo rendimiento a los recursos que posee una empresa, es necesario conocer a fondo los procesos existentes, en ellos identificar los puntos que requieren alguna mejora, cuales funcionan bien y que de cuales se puede prescindir.

Un proceso es una forma estándar y optima en la que se realiza una tarea dentro de la empresa, dicha forma es conocida por toda la organización, la misma debe estar documentada o trabajar bajo ciertos protocolos, para que así cualquier nuevo trabajador, pueda adaptarse a la tarea y realizarla de manera eficiente.

Así mismo, los protocolos o listas de procedimientos en los procesos son manera optimas de sistematización en las que una rutina de trabajo puede hacerse siempre de manera correcta por parte de los trabajadores, evitando errores humanos por interpretación subjetiva y manteniendo una calidad en el trabajo que se realiza.

No siempre es posible sistematizar algunos procesos ya existentes dentro de una empresa, pues a medida que va creciendo la misma, los procesos se van acomodando más a la forma de gestión y organización de la información con la que trata la compañía, por lo que, en el mejor de los casos, los procesos de sistematización son mejores de implementar cuando la corporación es nueva y se tiene la ventaja de estructurar de la mejor manera los métodos de funcionamiento de la empresa.
ARKYEQUIPOS es una empresa que viene funcionando 17 años por lo que en caso de sistematizar algunos procesos y en concreto en este proyecto, lo referente a la gestión de la información, es necesario aprovechar la experiencia de todo el equipo de trabajo para lograr identificar los puntos débiles y posibles fallas en los procesos ya existentes, para así crear un nuevo proceso que con ayuda de la tecnología genere una mayor eficiencia y solvente las fallas del sistema anterior.
La sistematización de procesos en una empresa no es una tarea fácil pero siempre que se realiza de manera efectiva, resultara en una mejora sustancial en las funciones de la organización. En estos procesos no hay que olvidar que las compañías siempre están cambiando y los protocolos siempre pueden mejorarse, de tal manera que no hay que ser demasiado rígidos al momento de plantar una función sistematizada, implicando que nunca hay que dejar de analizarlos.

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

4.1 Formulación de la Pregunta

El trabajo realizado por el pasante dentro de ARKYEQUIPOS, está dividido en dos aspectos, siendo el primero la ejecución del mantenimiento preventivo y correctivo sobre equipos médicos e industriales de los hospitales donde la empresa, presenta contrato y lo segundo, es el aporte o designación de un proyecto que beneficie las labores que desempeñe la empresa; por este motivo, se deben formular dos preguntas diferentes.
¿Cómo se pueden prevenir y dado caso, solucionar, los fallos y errores que pueden presentarse en los equipos médicos, tanto eléctricos, electrónicos e industriales, donde ARKYEQUIPOS, mantiene contrato?
¿Qué Aspecto de las labores que se presentan en ARKYEQUIPOS, pueden ser mejoradas a partir de un proyecto donde se apliquen conceptos de Ingeniería Electrónica?

4.2 Descripción del Problema

En los diferentes Hospitales donde se mantiene un contrato con la empresa ARKYEQUIPOS, se presentan en los equipos médicos e industriales, fallas, des calibraciones y errores de carácter , mecánico, eléctrico, electrónico, neumático e hidráulico; pifias en los distintos dispositivos que pueden prevenirse o repararse dado el caso y que son de suprema importancia para que las empresas prestadoras del servicio de salud, puedan ofrecer una atención completa y de calidad a los pacientes que lleguen a las E.S.E. Para esto, cada equipo médico, contiene un manual, un procedimiento o una forma exacta por la cual, se debe mantener en funcionamiento y en caso de algún problema, un método de reparación.
Los métodos de mantenimiento preventivo o correctivo, de los diferentes dispositivos en los centros de salud, pueden ser suministrados al pasante en sus prácticas por guías, manuales o investigaciones de reparación segura según el fabricante de determinado equipo médico, así como la orientación continua de los Ingenieros en planta de la empresa. Los distintos Equipos médicos presentes en las E.S.E., donde ARKYEQUIPOS, presenta un contrato, mezclan tecnologías de uso diferente, donde cada una, bajo el procedimiento correcto, puede ser reparada o simplemente mantenida en su correcto funcionamiento. Para cumplir con los estándares de correcta ejecución del trabajo de los equipos médicos, se plantea cuatro (4) visitas al año por cada hospital, donde se asegura el cumplimiento del trabajo de estos dispositivos. Cabe denotar, que varias veces en las diferentes E.S.E., se presentara equipo que, aunque este en plenas condiciones de funcionamiento, es dado de baja, debido a la obsolencia de la tecnología, por lo que son reemplazados por dispositivos modernos. De esta manera, en la pasantía dentro de la empresa, se aprenderá a como se puede prevenir y dado el caso, solucionar las diferentes fallas y errores que se pueden presentar en los diversos equipos médicos de las E.S.E., donde ARYEQUIPOS, presenta contrato.
En la empresa de ARYEQUIPOS, se presentan diversas labores y trabajos, estos pueden ser de carácter técnico o administrativo. Teniendo en cuenta estas labores, hay ciertos sectores en la empresa que pueden ser mejorados o reestructurados con la implementación de soluciones dadas a partir del uso de los conocimientos adquiridos en el programa de Ingeniería Electrónica por el Pasante.
Para aumentar la producción y una correcta ejecución de las labores que se presentan en la empresa, el pasante puede generar la iniciativa de generar un proyecto, el cual puede presentar

ante la junta directiva de la empresa y con las observaciones y visto bueno de esta, poder desarrollar e implantar dicha solución dentro de las horas de desarrollo de la pasantía.

4.3 Delimitación del problema

La ejecución de las distintas actividades realizadas en ArkyEquipos, serán efectuadas bajo supervisión de la empresa, ya sean dentro de las instalaciones de la compañía, como en las instituciones prestadoras del servicio de salud, esto requerido en tareas relacionadas con el mantenimiento preventivo y correctivo de Equipo Médico e Industrial.
Para la ejecución de un correcto mantenimiento de diferentes maquinas, el estudiante deberá tener en cuenta indicaciones de fabricante, manual de cada máquina respectiva clasificación de riesgo según el ABC del INVIMA e indicaciones explicitas de los Ingenieros en planta que supervisen la labor.
En la elaboración de Software o instalación de algún recurso informático, se mantendrá contante asesoría y préstamo de información por parte de ArkyEquipos, para la mejora de los diferentes procesos desarrollados en la compañía. El tratamiento de recursos y uso responsable de la información este sujeto a las políticas de confidencialidad e la empresa.
Cada una de las actividades desempeñadas en ArkyEquipos, esta comunicada y aprobada por los directivos en la empresa y comunicada a la Universidad Santo Tomás, Seccional Tunja con el fin de cumplir con las normas necesarias de seguridad, riesgo biológico, normativa empresarial y reglamento estudiantil de la USTA.
Las actividades desempeñadas en ArkyEquipos, se limitarán al conocimiento instruido en el programa académico de pregrado de Ingeniería Electrónica. En caso de la finalización de un proyecto dentro de ArkyEquipos no se podrá exigir implementación que sobrepasen los niveles de conocimiento adquirido en el pregrado, sin embargo, el mismo designio deberá contar con las razones con los medios necesarios de escalabilidad y mejora.

5. OBJETIVOS

5.1. Objetivo general

Ejecutar los diferentes tipos de mantenimiento en los equipos médicos e industriales en los hospitales y E.S.E., donde ARKYEQUIPOS presenta sus servicios, así como diseñar e implementar un software que sistematice procesos de información en ARKYEQUIPOS.

5.2. Objetivos Específicos

1. Evaluar las posibles fallas y defectos que se pueden presentar en los diferentes equipos médicos de los hospitales y E.S.E donde ARKYEQUIPOS, presenta sus servicios.

2. Realizar las debidas correcciones de los equipos médicos e industriales.

3. Emplear los diferentes repuestos y procedimientos apropiados para la correcta manutención y reparación de equipo médico.

4. Realizar los diferentes indicadores de los equipos Biomédicos donde ARKYEQUIPOS presta sus servicios.

5. Presentar y de ser posible desarrollar proyectos que representen una evolución para la empresa, desde cualquiera de sus ámbitos.

6. MARCOS DE REFERENCIA

6.1 Mantenimiento de Equipo Médico e Industrial en las ESE donde ARKYEQUIPOS presta sus servicios.

La denominación de un dispositivo medico está dada para cualquier instrumento, aparato, máquina, elemento, software, equipo biomédico u otro artículo similar utilizado solo o en combinación, con inclusión de sus componentes, partes, accesorios y programas informáticos que intervengan en su correcta aplicación, el cual está destinado para su debido y correcto uso en seres humanos, cumpliendo acciones similares a lo siguiente:

1. Sirven para el diagnóstico prevención, supervisión o alivio de una enfermedad.
2. No deben desarrollar una acción terapéutica como lo harían los medicamentos.
3. Puede servir para suministrar productos farmacéuticos
4. Sirven para el diagnóstico, prevención supervisión, tratamiento, alivio o compensación de una lesión o de una deficiencia.
5. Sirve para la investigación, sustitución, modificación o soporte de la estructura anatómica o de un proceso fisiológico.
6. En caso de ser un dispositivo medico combinado, es decir, que sea tanto dispositivo como fármaco, se considerara dispositivo medico mientras que la principal acción del producto no se farmacológica, en caso contrario se considerara medicamento.
7. Sirve para diagnosticar el embarazo y controlar la concepción.
8. Sirve para el cuidado durante el embarazo, nacimiento u cuidado de un bebe.
9. Es un producto que sirve para la desinfección y/o esterilización de dispositivos médicos

6.1.1 Mantenimiento.

Se entiende como mantenimiento a las diferentes acciones e intervenciones que se pueden hacer sobre un dispositivo o quipo de trabajo de un área determinada, con el fin de conservarlo en las condiciones óptimas de operatividad, productividad y funcionamiento seguro, para el área de trabajo para el que fue construido. El mantenimiento de un equipo debe ejecutarse para responder los objetivos planteados en la Figura “Objetivos del Mantenimiento”.

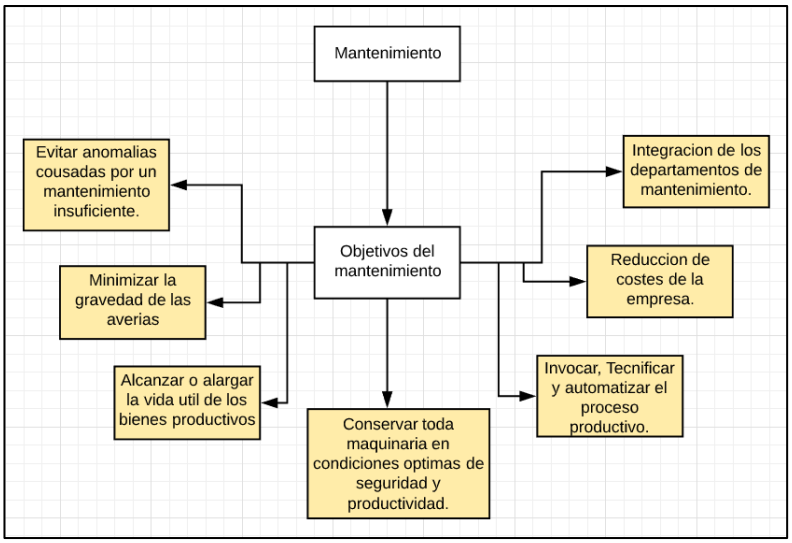


Figura 1. Objetivos del Mantenimiento.
Fuente; El Autor.

En la ejecución del mantenimiento de los diversos equipos, ya sean médicos o industriales, hay que tener en cuenta que el proceso de mantenimiento, no puede llegar aumentar el total del coste de producción o prestación de un servicio.
Para esto es necesario concebir propuestas en la gestión de mantenimiento GMAO, ideas que ayuden a mejorar los usos de las instalaciones de trabajo, correctas planificaciones y realizaciones de tareas relacionadas con el mantenimiento, tener mayor fiabilidad en los sistemas complejos y poder desarrollar aplicaciones informáticas a todo el sistema GMAO.
La ejecución del mantenimiento es de suma importancia para evitar los fallos que pueden presentar los equipos con los que es imprescindible la producción de una industria o la prestación de un servicio; en esta ejecución del mantenimiento tenemos el mantenimiento correctivo y el mantenimiento preventivo, los cuales poder ver en la figura "Clasificación de los tipos de mantenimiento según la norma AFNOR X 60010 y 60011".

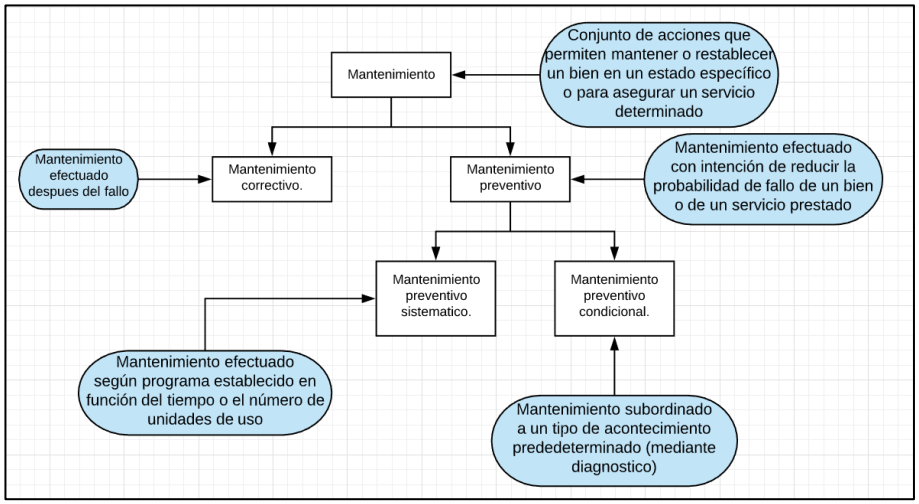


Figura 2.Clasificación de los tipos de mantenimiento según la norma AFNOR X 60010 y 60011.
Fuente; El Autor.

6.1.2 Fallas en el Equipo Médico o Industrial

Se entiende como fallo el cambio que existen en las condiciones de trabajo satisfactorias a una condición que está por debajo de los estándares admisibles, los cuales no siempre reflejas resultados catastróficos, pero si empeoran el resultado de acción de los equipos, provocando desorganización, inconvenientes, perdidas, etc.
Actualmente, para el análisis y entendimiento de las bases del mantenimiento, se tiene la norma AFNOR X 60010 y 60011, la cual nos dice que existen dos tipos de fallo, siendo este el daño parcial y el daño completo.

Mantenimiento	Concepto
Mantener	Es a noción de prevención de todo sistema o quipo para que presente un funcionamiento adecuado.
Restablecer	Comprende la acción de corregir el resultado de las funciones del equipo en contraste con la pérdida de calidad de la misma función.
Estado Especifico	Supone el estado predeterminado de función de un equipo, dado por los niveles cuantificados de sus características.

Tabla 1. Conceptos de la definición de mantenimiento.
Fuente: Metodología de implantación o de mejora de un sistema de gestión del mantenimiento.

El daño parcial en un quipo se limita a la alteración de los resultados que debe otorgar determinado dispositivo en su funcionamiento habitual. Un daño completo, se refiere, no solo a la alteración de los resultados normales que debe demostrara un dispositivo en su funcionamiento, sí que esta alteración, ha comprometido los diferentes sistemas que conforman el instrumento y supone un daño irreversible para el mismo.
Las fallas son consecuencias que pueden ser evitadas o minimizadas en los diferentes entornos de producción donde un dispositivo trabaja. Es necesario tener cierto margen de fiabilidad y acceso a mantenimiento que protejan el rendimiento de la producción de una empresa o la prestación de un servicio, obteniendo de los instrumentos la máxima eficiencia bajo estándares de calidad y baja variabilidad en la entrega de resultados de los mismos.

6.1.3 Fiabilidad.

Cuando hablamos de fiabilidad de un equipo eléctrico, electrónico o mecánico; basándonos en la norma AFNOR X 05-501, nos referimos a la característica que este posee de cumplir una acción o función requerida, en las condiciones de uso determinadas y en el periodo de tiempo óptimo.
De esta manera, la fiabilidad del dispositivo se traduce en la extensión de la calidad del servicio que se presta a través del tiempo, siendo la calidad inicial en un tiempo 0 (ti = 0) al momento de salir de la fábrica que la produjo, hasta un tiempo determinado (tn = n), el cual puede ser la presencia del primer fallo, el primer mantenimiento después de presentar alguna irregularidad o el ciclo de vida útil del aparato.

Fiabilidad	Concepto
Probabilidad	Se puede expresar como la relación: $\frac{\#\ casos\ faborables}{\#\ de\ casos\ posibles} \leq 1$
Función requerida	La Función implica un nivel de admisibilidad a partir de la cual la función no se completa.
Condiciones de uso	Definida de las condiciones de uso, circunstancias, variables y exigencias, mecánicas, físicas, químicas, etc.
Periodo de tiempo	Definida por la duración de la función sin percances. $T = t_f - t_i$

Tabla 2. Conceptos de la definición de fiabilidad.
Fuente: Metodología de implantación o de mejora de un sistema de gestión del mantenimiento.

Las necesidades que se presenten para ejecutar un tipo específico de mantenimiento, responden a las características de fiabilidad de los equipos y los elementos que lo componen, así, el objetivo principal del mantenimiento y la fiabilidad es conservar la capacidad del sistema controlando los costes de estas operaciones.
Debido al crecimiento exponencial de la tecnología , los mercado y la competitividad actual de producción y prestación de diferentes tipos de servicios , que se traducen en la participación de la economía y medios de financiación de escala nacional e internacional , los equipos que en su mayoría perteneces a las industrias , has sufrido un complejo crecimiento , lo cual lleva a aumentar las probabilidades de fallo que se traducen en pérdidas monetarias , daños a personal o incluso sucesos más histriónicos como el fallo en una central nuclear.

Por esta carga de oficio sobre los quipos actuales y el afán de aumento de la producción es importantes predecir la expectativa de vida, disponibilidad, carga de mantenimiento esperada y recursos estimados para una intervención eficaz.
La relación entre diseño y fiabilidad, nos da el tipo de carga y las estrategias de mantenimiento necesario en ejecución de los equipos.

6.1.4 Tipos de Mantenimiento

Existen tres tipos de mantenimiento específicos que se pueden dar a un equipo médico, esto son el mantenimiento correctivo, el mantenimiento preventivo y el mantenimiento modificativo.
El mantenimiento correctivo se aplica una vez se ha dado el fallo en un equipo y la razón de su ejecución yace en la reparación de las averías que resultaron en consecuencia con el mal funcionamiento del dispositivo médico. El mantenimiento preventivo se ejecuta con el fin de reducir la probabilidad de que determinado instrumento médico, presente la posibilidad de presentar fallas. El mantenimiento modificativo, como indica su nombre, modifica la maquina con el fin de repararla, aumentar su calidad de funcionamiento o adaptarse a las condiciones de trabajo en las que se quiere utilizar.

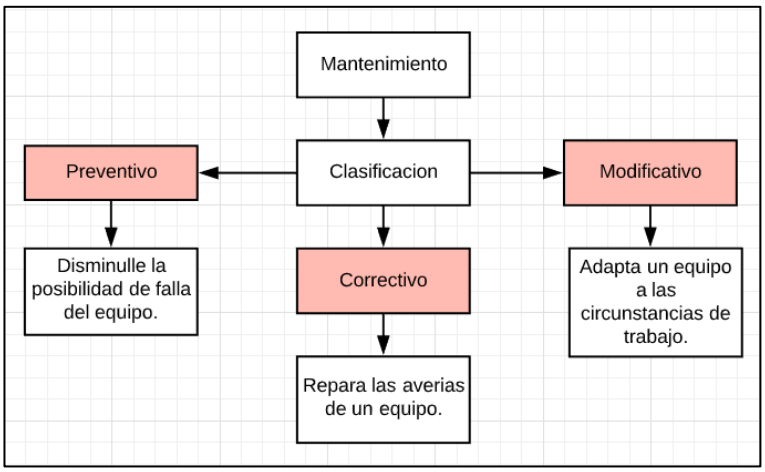


Figura 3.Tipos de mantenimiento principales.
Fuente; El Autor.

6.1.4.1 Mantenimiento Preventivo.

El objetivo de llevar acabo los mantenimientos preventivos sobre equipo médico, es poder mantener en correcto funcionamiento los instrumentos de uso hospitalario. Estos mantenimientos se realizan cada cierto periodo de tiempo y al contrario que el correctivo, el cual solo se ejecuta una vez hay daño, el preventivo se hace con regularidad, para observar y mantener el buen estado de la máquina.
Este tipo de mantenimiento se desarrolla mediante intervenciones sistemáticas sobre un equipo dado, sin que este demuestre con anterioridad ciertas fallas o señales de posibles errores futuros. Para desarrollarlo se tienen en cuenta las vulnerabilidades de la maquinaria y los materiales de los que está compuesto el dispositivo. La finalidad de este mantenimiento es la realización de las inspecciones oportunas que puedan evitar para el equipo, una reparación seria por lo que es necesario un plan de mantenimiento industrial capacitado para cada tipo instrumento o equipo médico.

Junto con la realización del mantenimiento preventivo se tiene por hecho, que la acción sobre las maquinas conlleva a alargar la vida útil de las misma, pues siempre estarán trabajando en óptimas condiciones, disminuyendo el desgaste y fatiga de algunos de sus componentes esenciales. Para la realización del mantenimiento preventivo, se tiene de manera general una rutina de diez pasos, aplicable a todo equipo al que se quiera ejecutar esta operación.

1. Inspección de condiciones ambientales
2. Limpieza integral del sistema
3. Inspección externa del equipo
4. Limpieza integral interna
5. Inspección interna
6. lubricación y engrase
7. Reemplazo de las partes necesarias
8. Ajuste y calibración
9. Revisión de seguridad eléctrica
10. Pruebas funcionales completas.

En el mundo de la medicina y las ciencias de la Salud, nos encontramos con un medio que sufre y ha venido sufriendo cambios dramáticos, ya sea por conocimiento, ejecución de técnicas y la misma evolución de la tecnología, aunque, en esencia, los fundamentos de la medicina y su práctica se mantienen.
Frente el avance científico y tecnológico que se ha venido presentando en la medicina , los profesionales de la salud se deben preparar para hacerle frente , ya sea mediante el aprendizaje de los nuevos temas como, nuevos métodos de aplicación en la profesión , comportamientos en el entorno de trabajo y procedimientos de manejo de las nuevas tecnologías; esto sin dejan de mantener los fundamentos mismos de la medicina, sin dejar de lado los principios éticos, científico-técnicos que guían su conducta y su trabajo profesional.
Los profesionales de la salud, con el fin de garantizar a sus pacientes el mejor servicio de salud, de alta calidad y con la mayor eficacia posible, deben reconocer cuatro atributos especiales, en los cuales el Ingeniero Electrónico le ayudara a cumplí a cabalidad, estos aspectos son:

1. El conocimiento de la ciencia biomédica y la medicina clínica
2. Mantener un buen registro de los datos.
3. Ser responsable en toda situación médico – paciente.
4. Mantener en la comunidad médica una conducta profesional y ética adecuada.

6.1.4.2 Mantenimiento correctivo.

El mantenimiento correctivo realizado a los equipos médicos, tiene como objetivo principal, restablecer el correcto funcionamiento de los equipos a un estado antes de presentar la avería o lo más cerca de un estado inicial de funcionamiento, los más cercano a las condiciones de fábrica. En este proceso se requieren actividades técnico administrativas para poder llevarse a cabo, estas mismas deben garantizar las herramientas, instrumentos, repuestos, manuales, registro de mantenimiento y accesorios necesarios para poder llevar realizar la tarea.
El mantenimiento correctivo que se realiza en un esquipo medico puede ser de carácter programado o no programado.

Un mantenimiento médico no programado o de naturaleza imprevista obedece a circunstancias no predichas de falla en el equipo, esto dado por ejecuciones de fiabilidad y mantenimiento anterior mal hecho o averías presentadas de manera inoportuna.
Un mantenimiento programado, como su nombre lo indica, ya está en planificada, obedeciendo predicciones de posibles fallas y decrementos de calidad posibles en la maquina a través del tiempo.
El Mantenimiento correctivo, se efectúa en un equipo conforme vayan apareciendo errores debidos al uso y/o desgaste en la máquina. Este tipo de mantenimiento puede ser planificado, previendo el desgaste que se puede llegar a tener y teniendo un plan de mantenimiento industrial pertinente. Este Mantenimiento también se da sin planificación, dado en efecto de un error inesperado antes de lo previsto.

6.1.4.3 Mantenimiento modificativo

El mantenimiento modificativo consiste en transformar ampliamente la instalación, maquina o pieza para evitar que se produzcan determinados tipos de falla o errores a los que está sujeto una construcción o sistema por su acción de funcionamiento. Es considerable decir que el mantenimiento modificativo no es corroborado por muchos como un proceso de mantenimiento como tal, pues este tipo de arreglos están más enfocados en mejorar que en conservar. Al momento de realizar este tipo de procedimiento se tiene presupuesto distintas acciones como:

1. La sustitución de materiales, equipos, componentes sin la modificación de la disposición.
2. Cambios en el diseño de la geometría o funcionamiento de piezas o sistemas completos.
3. Modificación de la disposición de piezas en el sistema
4. Cambios en el diseño de la instalación.
5. Instalación de elementos o equipos de reserva
6. Modificación en la lubricación de componentes
7. Modificación en los suministros de energía eléctrica, térmica o mecánica.
8. Modificación en la instrumentación
9. Modificaciones en los sistemas de control.
10. Implantación de sistemas complementarios
11. Instalación de sistemas anti errores.

6.1.5 Otros tipos de Mantenimiento en Equipo Médico e Industrial.

Con el fin de que el profesional de la Salud, pueda ejercer de la mejor manera su ejercicio, el Ingeniero Electrónico debe mantener actualizado, de los nuevos avances científicos-tecnológicos al Médico, así como poder instruirle en el manejo de las nuevas tecnologías y la mantención del funcionamiento al cien por ciento de los recursos que este ya hace uso, pidiendo así el Medico ofrecer a la comunidad Boyacense la mejor atención a la salud, con calidad y eficiencia.

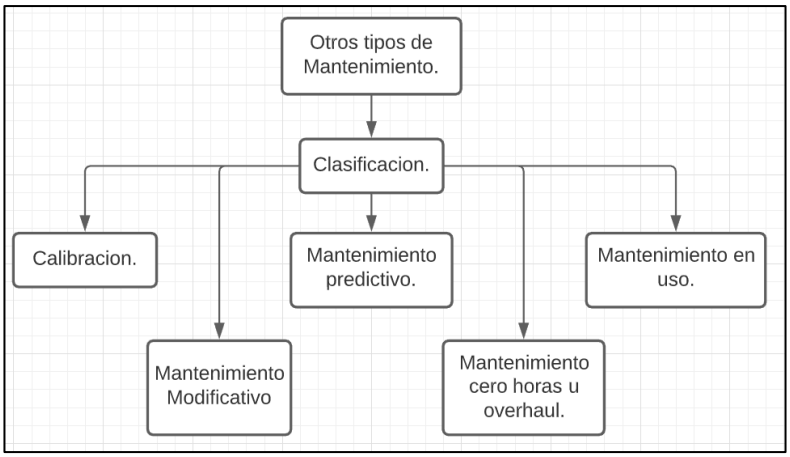


Figura 4.Tipos de mantenimiento principales.
Fuente: El Autor.

Otro tipo de servicios que puede prestar ArkyEquipos como desarrollo de empresa actualmente y con miras en un futuro, los cuales entran como formas de mantenimiento para dispositivos médicos e industriales de las ESE donde se presta servicio son:

1. Mantenimiento Modificativo
2. Calibraciones
3. Mantenimiento Predictivo
4. Mantenimiento cero horas u Overhaul (sobre el recorrido)
5. Mantenimiento en uso.

6.1.5.1 Calibraciones**.**

En la empresa ArkyEquipos actualmente ha empezado a prestar el servicio de la calibración de equipos médicos, estos a cargo de un Ingeniero Especializado en el área, el cual, por normativa en Colombia, solo puede desempeñar la tarea de calibrar los dispositivos médicos, pero no debe realizar mantenimientos de los mismos; de la misma manera los demás Ingenieros en planta no deben realizar el trabajo de calibración de maquinaria de las E.S.E solo los manteamientos.
En el contexto de la calibración metrológica, consiste en llevar a una referencia estandarizada o a la exactitud más cercana al estándar la medición que puede hacer un dispositivo. Esta medición tiene que estar basada en el Sistema Internacional de Unidades. Para calibrar un dispositivo se puede utilizar referencias tales como dispositivos similares, dispositivos de calibración autónoma o objetos como masas, piezas mecánicas, líquidos, gases, etc. La Definición de Calibración metrológica se basa en la BIPM (Bureau International des Poids et Measures).

6.1.5.2 **Mantenimiento Predictivo**

Este tipo de mantenimiento requiere un plan de acción industrial correcto y meticuloso sobre todas aquellas variables que se puedan analizar continuamente en un dispositivo, que pueden cambiar en el tiempo por desgaste o uso del mismo, ayudando así a predecir las averías y errores antes que se lleguen a producir.
Para poder efectuar este tipo de mantenimiento es necesario hacer mediciones en variables con posibilidad de análisis sobre el equipo, como la temperatura, la vibración, consumo de energía,

etc. Una vez se tienen los parámetros de funcionamiento normal, se estudia el comportamiento de las variables en el tiempo, detectando variaciones que puedan indicar un posible problema en el dispositivo.
Para lograr este tipo de análisis de variables para efectuar este tipo de mantenimiento avanzado, se requiere conocimientos, en matemáticas, física, química, informática, etc.

6.1.5.3 **Mantenimiento cero horas u Overhaul**

Este tipo de mantenimiento es el más costoso de efectuar, pues consiste en llevar la maquina a cero horas de funcionamiento. Este tipo de mantenimiento se logra sustituyendo todos los componentes necesarios para que el desgaste y respuesta de una maquina sea igual o similar al que se tendría con el equipo recién comprado o totalmente nuevo. Este tipo de mantenimiento industrial sirve para alargar la vida útil del quipo a largo plazo y de forma controlada.

6.1.5.4 **Mantenimiento en uso**

Esta clase de mantenimiento industrial es el que tiene la menor intervención, pues suele hacerse por los usuarios del equipo o personal de baja cualificación, desempeñando tareas de prevención, como limpieza adecuada o una observación sobre efectos visibles.

6.1.6 Riesgo de los dispositivos médicos.

Así como existen distintos tipo de dolencias que puede llegar a padecer una persona , existen así diversos instrumentos , sistemas y máquinas que ayudan al personal de la Salud , los cuales dependiendo del uso que se les dé dentro de un centro de salud , el contacto con el paciente, nivel de contagio de enfermedades y construcción inherente para su uso en medicina; supone un riesgo a la salud ante el personal de los hospitales y planta de mantenimiento que veo por el correcto funcionamiento de los equipos.
En Colombia, la entidad encargada de clasificar todo equipo e instrumento utilizado en el área de la medicina es el INVIMA (Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y alimentos) la cual vigila que todo dispositivo medico cumpla con los requisitos de seguridad y funcionamiento, a su vez que clasifica cada uno de estos elementos según su riesgo en base a criterios como:

1. Duración de contacto con el cuerpo
2. Grado de invasión
3. Efecto local contra efecto sistémico.
4. Uso destinado del equipo medico
5. Modo de operación
6. Tecnología presente en el dispositivo
7. Afectación biológica al paciente
8. Uso junto a otros equipos médicos, siendo estos del mismo fabricante o no

Para poder clasificar un equipo médico en alguna de las clases de riesgo, se debe revisar los siguientes conceptos:

1. Revisar si el producto en cuestión es un dispositivo médico.
2. Determinar el uso previsto del dispositivo
3. Tener en cuenta las reglas de clasificación según Articulo 7 Decreto 4725 de 2005.
4. Revisar que un dispositivo posea las características que lo ubican en una clase.

5. En caso de que un dispositivo cumpla más de una clase de riesgo se optara por darle la clase más alta que registre según el fabricante.
6. Determinar que el dispositivo no esté sujeto a una reglamentación especial.
7. En caso de que un dispositivo se le tenga duda con el cumplimiento de concepto de "Equipo Médico" se le debe solicitar al INVIMA el concepto correspondiente de es o no un instrumento medico mediante tramite de un certificado de no obligatoriedad.

De esta manera el INVIMA clasifica los dispositivos médicos en cuatro clases.

Clase	Clase	Nivel de riesgo	Definición	Ejemplos de Productos
A	I	Bajo	Son aquellos equipos médicos que están sujetos a controles generales, los cuales no están destinados a proteger o mantener la vida o bien su uso en la prevención del deterioro de la salud humana y que no presentan un riesgo potencial de enfermedad o lesión.	Instrumental Quirúrgico / Gasa
B	IIA	Moderado	Este tipo de Equipo médico este sujeto a controles especiales en la fase de fabricación, demostrando así su seguridad, confiabilidad y efectividad.	Agujas Hipodérmicas /Equipo de succión.
C	IIB	Alto	Este tipo de equipo médico este sujeto a controles especiales de fabricación para dispositivos con riesgo alto.	Ventilador pulmonar / Implantes ortopédicos.
D	III	Muy Alto	Los dispositivos médicos clasificados en este nivel de riesgo, están sujetos a controles especiales, a su vez están destinados a proteger o mantener la vida o bien su importancia es sustancial en la prevención del deterioro de la salud humana, o bien su uso presenta un riesgo potencial en enfermedades o lesiones.	Válvulas cardiacas / marcapasos.

Tabla 3. Clasificación de riesgo en dispositivos médicos.
Fuente: (INVIMA ABC Dispositivos Médicos).

Los Equipos médicos pueden a su vez clasificarse dentro de las clases de riesgo según si son:

1. Dispositivos Médicos no Invasivos
2. Dispositivos Médicos Invasivos
3. Dispositivos Médicos Activos
4. Dispositivos Médicos Especiales

Existen ciertas reglas según el INVIMA que permite clasificar de mejor manera los dispositivos Médicos. Estos parámetros de distribución de los equipos pueden verse presentes en los anexos del presente documento, del número uno al cuatro.

6.1.7 Ejecución del mantenimiento

Cada uno de los diferentes equipos, instrumentos y maquinas que se encuentran en un centro de salud, ya sean para uso médico o industrial, están debidamente clasificados según su riesgo, característica fundamental a la hora de evaluar cómo se debe proceder en el momento de realizar el debido mantenimiento a la indumentaria del hospital.

Para realizar el debido mantenimiento de los equipos médicos se pueden seguir los siguientes pasos:

1. Especificar los equipos a revisar
2. Obtener los manuales de cada una de las diferentes maquinas
3. Identificar en los manuales las recomendaciones del fabricante
4. Identificar la estructura general de los equipos
5. Consultar la clasificación de riesgo en el equipo
6. Identificar componentes delicados o sensibles en el equipo
7. Identificar secciones de posible riesgo con la manipulación del equipo
8. Detectar las fallas en la maquina
9. Realizar el mantenimiento pertinente bajo manual e instrucción.
10. Limpiar el equipo y entregarlo en condiciones plenas de funcionamiento.

De esta manera, en ArkyEquipos se toma cada uno de los diferentes equipos, instrumentos y maquinas que se encuentran en las E.S.E, determinando si estos poseen alguna falla o bien ejecutando un mantenimiento preventivo para que no las presenten en el futuro.

El mantenimiento preventivo ejecutado en ArkyEquipos se da después de una evaluación de resultados entregados por la máquina que dicten que esta no necesite reparación o cambio de componentes, por lo cual, se dispone a realizar una limpieza general de los componentes del equipo , tanto interna como externamente , esto incluye desarmar el equipo de forma parcial limpiando, atornillando, aceitando , lubricando … cada sección con el fin de garantizar equipos fiables y con un funcionamiento confiable.

El mantenimiento preventivo es mayormente realizado por personal capacitado que llega a los centros de salud, aunque ciertos equipos como los termómetros o higrómetros poseen formas de mantenimiento rutinario fácil que puede ser realizado por personal propio de los hospitales y sus usuarios. Es importante identificar los componentes de fácil mantenimiento, con el fin de asegurar una continuidad en el registro de vida de arreglos al objeto por ´parte del personal técnico de ArkyEquipos.

En algunos casos cierto equipos médicos como los termohigrómetros, no son dados al personal capacitado por su fácil mantenimiento, lo cual permite al centro de salud ahorrar tiempo al personal técnico, el cual puede ser dedicado a tareas más complejas y decisivas. Involucrar a personal del centro de salud estimula la implicación con el cuidado de las maquinas, minimizando el daño futuro de las mismas, realizando así inspecciones previas al uso de un dispositivo o verificaciones diarias de funcionamiento, como puede ser la calibración de medidores de glucosa portátiles o verificación de desfibriladores.

Con el fin de minimizar las fallas que pueden presentarse en los diferente equipos médicos o industriales por manejo del personal de centros de salud, el área técnica debe capacitar al personal de la salud sobre la responsabilidad en el manejo y cuidado de las diferentes máquinas de las que hacen uso, así como recomendaciones y las debidas precauciones.

En caso de detectarse algún problema o falla directa en un dispositivo se puede otra por el apartamiento del mismo de proceso de funcionamiento para repararlo más tarde o bien realizar la reparación en el momento, llegando así a el mantenimiento correctivo del equipo tal y como se especifica en libro de “Introducción al programa de mantenimiento de quipos médicos” de la OMS.

Normalmente, antes de que llegue el personal adecuado para la detección de fallas en equipos, es el usuario y personal del centro de salud son quienes informa del problema en el dispositivo, informe que debe ser confirmado por el personal de mantenimiento con la inspección pertinente. Con el fin de que susodicha maquina este en pleno funcionamiento en el menor tiempo posible, se debe seguir el debido procedimiento que determine las causas y orígenes del desperfecto.

El personal capacitado en el mantenimiento de dispositivos médicos e industriales , determina los pasos necesarios para corregir el problema que presenta el dispositivo, iniciando así el mantenimiento correctivo, ejecutando los pasos pertinentes y haciendo uso de conocimientos especializados y recursos disponibles en el establecimiento , a su vez que determina si es necesaria la intrusión de ayuda de componentes nuevos que pueda conseguir mediante proveedores calificados o bien arreglos explícitos por parte del fabricante del equipo.

6.1.7.1 Niveles en la ejecución del mantenimiento correctivo.

Al momento de realizar el mantenimiento correctivo en los diferentes equipos, instrumentos y dispositivos médicos e industriales que posee un centro de salud determinado, existen diferentes niveles a los que puede llegar esta ejecución técnica, la cual alterara el procedimiento por parte del personal técnico capacitado para desempeñar estas actividades. Los niveles de ejecución son los siguientes:

1. Nivel de componentes: En este nivel, la falla o avería en el dispositivo está limitado a un solo componente, por lo que la resolución al problema está en el reemplazo de dicho elemento. Este tipo de avería es la más frecuente entre los diferentes dispositivos y la más eficaz de llegar a tratar ya sean estos equipos eléctricos, mecánicos o electrónicos. En el caso de tener fallas en partes electrónicas, el reemplazo puede tomar bastante más tiempo y complejidad, en el que puede llegar a analizarse la posibilidad de la reparación electrónica exhaustiva por parte del personal o su llevado a centros de reparación especializada o sugerida por el fabricante.
2. Nivel de Tarjetas de circuitos: En este nivel es común encontrar fallas en los dispositivos electrónicos, en donde uno o más componentes dejan de funcionar y es necesario su reemplazo y reparo por parte del personal o ayuda externa especializada.
3. Nivel de Dispositivo o sistema: Existen ocasiones que el daño es demasiado grabe, muy complejo de solucionar o bien es muy poco rentable repararlo, por lo que a medidas costo eficaces, es mejor reemplazar el dispositivo o subsistema completo.

Según la Organización mundial de la salud:

> *"Para cada situación, es importante seleccionar un nivel apropiado de mantenimiento. Esto depende de la disponibilidad de recursos financieros, materiales y humanos, y también de la urgencia de un pedido de reparación en particular. En el caso de los equipos de alta prioridad, por ejemplo, es posible que convenga reparar directamente el dispositivo. Cuando se dispone de más tiempo, tal vez sea posible reparar el componente o la tablilla. Si se propone una reparación de componentes, quizá sea necesario sustituir una pieza. Este enfoque permite optar entre distintas alternativas. El reemplazo se puede hacer utilizando repuestos especiales provistos por el fabricante, repuestos genéricos con las mismas características o incluso más complejos (por ejemplo, fusibles) o repuestos obtenidos de equipos fuera de servicio u obsoletos (solo después de una evaluación de riesgos exhaustiva y la autorización del gestor del departamento de ingeniería clínica)"*
> (Introducción al programa de mantenimiento de quipos médicos, OMS)

6.1.7.2 Factores que influyen en las fallas de un equipo

En el caso de que un Equipo presente alguna falla que no esté comprometida directamente con los componentes o esta sea parcialmente inexplicable, deben considerarse los factores ambientales en

el que el dispositivo tiene a funcionar, como lo puede ser el suministro eléctrico, con volates inestables de voltaje, con distorsiones transitorias, oscilaciones no deseadas, caídas de tención, interrupciones constantes en el suministro de energía y sobre picos de corriente en la alimentación. En Colombia como en varios países en desarrollo no existen las condiciones ideales en las que los equipos puedan funcionar adecuadamente. Es necesario en estos casos que el personal técnico colabore activamente con los responsables del sistema de suministro eléctrico en el centro de salud y ayudando a que el sistema funcione con la mayor eficiencia y eficacia posible implementando reguladores de voltaje, instalando sistemas de alimentación ininterrumpida, utilizando estabilizadores de tensión y evitando la conexión en serie de cables de extensión de conexiones.

El personal técnico, junto al personal del centro de salud, deben asegurarse cada una de las protecciones eléctricas instaladas estén en perfecto estado, así como que el generador de respaldo funcione adecuadamente, asegurando en caso de desconexión de red pública de electricidad, una reconexión por parte de esta planta en menos de diez (10) segundos. En dado caso que el suministro de energía aun sea un problema latente para ocasionar fallas en los dispositivos eléctricos médicos, puede optarse por el uso de unos que funcionen con baterías a su vez que se adquieren equipos mas sofisticados que posean protecciones eléctricas integradas y no supongan una sobrecarga a la red eléctrica del establecimiento.

En caso de que las condiciones ambientales estén ligadas al entorno geofísico del centro de salud, donde existan características como altas temperaturas y humedad, se debe esclarecer las condiciones de trabajo óptimo de cada dispositivo y como el ambiente influye negativamente en estos, siendo los más afectados los equipos diseñados para ambientes de temperatura regular y lugares controlados.

Otro aspecto que puede ser crucial en el mantenimiento de la vida útil de un equipo es la antigüedad del lugar en la que se encuentra. Las instalaciones de servicios de Salud, como toda planta física, tiende a deteriorarse, pudiendo estar sobrecargados o estar obsoletos debido a parámetros de construcción antiguos. Es preciso observar en esta clase de establecimientos que la infraestructura cumpla con los servicios adecuados y el pleno funcionamiento de estos.

Para la inspección y retomo del servicio se tienen que:

> *"Después de completar el trabajo de reparación, es imprescindible realizar una inspección de funcionamiento y de seguridad, y en algunos casos también es preciso volver a calibrar el dispositivo. Estas actividades permitirán determinar el rendimiento del dispositivo y realizar los ajustes necesarios para que vuelva a funcionar correctamente. Una vez completada la tarea, el dispositivo se puede volver a utilizar en la atención a los pacientes".* (Introducción al programa de mantenimiento de quipos médicos, OMS)

6.1.8 Diseño e Implementación de software que sistematice los procesos en ARKYEQUIPOS.

En la actualidad, queramos o no, vivimos en una era en la que cada recurso, servicio, venta y trabajo ha tenido que transpolar se al manejo de herramientas digitales, por lo que es indispensable el uso correcto de las tecnologías emergentes y su correcto aprovechamiento en las labores que desempeñamos en una empresa. Varios de los procesos que se desempeñan en una planta pueden ser mejorados con la implementación de nuevos recursos informáticos, llegando a la readaptación tecnológica y el manejo eficiente de la información.

Es importante definir que una empresa no es el conjunto de herramientas y recursos tecnológicos que se tengan, la compañía está basada en los ideales de los trabajadores, su esfuerzo unido y el

manejo a las importunidades basadas en la información recaudada. El software es una herramienta que no sustituye el compromiso y análisis frente a datos que dan los humanos, asiste a los empleados y ayuda a la toma de decisiones para mejorar los procesos existentes y sacar el mayor partido a las oportunidades de mercado.
El software diseñado para la asistencia empresarial es cualquier pieza de código que esta creado específicamente ayudar en las actividades corporativas y obtener resultados mejores frente a un proceso desarrollado sin la misma herramienta.

6.1.8.1 Características y tipos de software empresarial.

Para que un software empresarial sea benéfico y deseable dentro de una compañía, se busca que la pieza informática tenga las siguientes características:

1. Estabilidad y flexibilidad, permite a la empresa a comenzar con una mínima inversión o poco riesgo económico a su vez que hace que el proceso de aprendizaje de los trabajadores sea sencillo y gradual.
2. Agilidad y accesibilidad, permite que ese pueda tener un completo acceso a los programas desde diferentes dispositivos de manera fácil y sin complicaciones.
3. Sencillez, que quien opere el software no sienta que se enfrenta a una cabina de avión o los controles de un transbordador espacial. Todas las utilidades deben estar a la mano del usuario, pero no deben saturar su vista o prestarse para confusiones.
4. Medición, Referente a los resultados alcanzados con el suso de este software, se debe poder medir lo que se está haciendo y consiguiendo al implementar el nuevo proceso, determinando así si se está actuando de la manera más eficiente.

Un software empresarial no es un todo en uno que sustente un santo grial para la compañía, pues dependiendo de las necesidades que se busquen cubrir, existen diversas clases de software empresarial, clasificados según su función y aspectos. Los tipos de software empresarial a grandes rasgos son los siguientes:

1. Ofimáticos, orientados a ofrecer recursos para el trabajo de oficina, como la elaboración de textos, hojas de cálculo, presentaciones, etc.
2. Gestión de clientes, orientados para la agnación de citas, fichas de clientes y otros aspectos relacionados.
3. Trabajo remoto, sirven para poder transpolar el desarrollo de un determinado trabajo a otra localización fuera de las instalaciones de la empresa.
4. Contabilidad, orientado para operaciones matemáticas y digitalizar libros de cuentas.
5. Análisis, orientado al tratamiento de la información de manera digital, mostrar aspectos de interes y arrojando datos relevantes en la toma de decisiones de una compañía.
6. Almacenamiento y gestión de la información, digitalizar o recrear la información actual física para su posterior análisis.
7. Soluciones ERP, este tipo de software es el más completo pues abunda en diferentes opciones y que por general permite ser personalizado y escalado para adaptarse a las necesidades presentes y futuras de la compañía.

Al implementar un software empresarial conseguimos obtener ciertas ventajas en los procesos corporativos de la compañía, obteniendo una gestión menos costosa y más ágil, mayor conocimiento del público, se adquieren formas de proceso escalables y abiertas a mejoras, los errores humanos disminuyen y las tomas de decisiones son más sencillas.

De la misma manera que existen diferentes tipos de software para uso empresarial, existen diversos tipos de licencia con las que se puede trabajar, de las cuales según cual usemos, pueden llegar a afectar el producto final . Algunos tipos de licencia son:

1. Software libre, engloba a las aplicaciones que estén disponibles para su uso, copia, modificación y distribución por cualquier persona que tenga contacto con él.
2. Copyleft, similar al software libre puede llegar a ser utilizado por cualquier persona sin embargo la modificación y distribución está prohibida, salvo el mismo personal de su creación o permiso especiales.
3. Debian, este tipo de software está dirigido normalmente al trabajo en el sistema operativo de Linux, por lo que está limitada al uso e integración con SO.
4. BSD, este tipo de software posee muy pocas restricciones sobre su uso, modificación y distribución, por lo que, aunque es posible hacer lo antes mencionado, normalmente se debe presentar permisos del fabricante.
5. Dominio público, este tipo de software no tiene derechos de autor o Copyright, cualquiera lo puede tomar, usar, alterar, pero no comercializar.
6. Semi-libre, este software no es libre, pero permite sea usado por varios usuarios.
7. Freeware, este tipo de licencia se da a programas que pueden ser distribuidos, pero no modificados.
8. Comercial, el software comercial es desarrollado para una empresa con el objetivo de generar ganancias.
9. Trial, este tipo de licencia se da a programas que ofrecen una versión de prueba del software a los usuarios antes de la venta del producto final.

En el presente proyecto realizado para la empresa ArkyEquipos se creó un sistema de procesos adecuado para el área de administración y manejo de información, haciendo uso de tres herramientas digitales, el uso de plantillas dinámicas para formatos con Microsoft Excel, la creación de una plataforma o aplicación web basado en NodeJs para ArkyEquipos y el almacenamiento de información con Google Drive.

Salvo la utilización del almacenamiento en la nube de Google Drive, los demás sistemas están categorizados como software ofimático con soluciones ERP bajo licencia BSD. Estas sentencias se dan puesto que el software creado para ArkyEquipos fue diseñado para ofrecer una ayuda a la creación de formularios y procesos administrativos, sin embargo, el mismo sistema es flexible en permitir la personalización y escalabilidad futura. La licencia del mismo software es BSD debido a que se permite el uso y modificación solo a personal autorizado de ArkyEquipos sobre el código y funciones según las necesidades de la compañía.

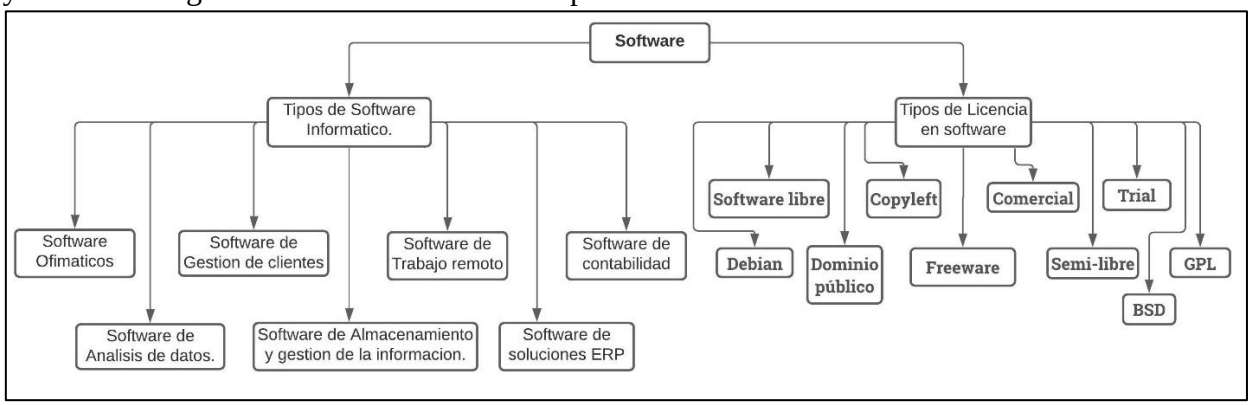


Figura 5. Tipos de software y sus licencias.
Fuente: Autor.

6.1.8.2 Sistematización

La sistematización de procesos consiste en la formación de ordenada de actividades, pasos o etapas, al momento de la ejecución de un trabajo con el fin de otorgar jerarquía en los diferentes elementos que complementan la labor para así obtener un resultado con mayor eficacia y calidad.
Para una empresa el tiempo y la eficacia son factores muy importantes, pues en estos atributos se puede sacar el máximo provecho y rendimiento a los diversos recursos de los que dispone una compañía, como los físicos, de materia prima, intelectuales, de información y datos estadísticos.
Es necesario al momento de implementar un proceso sistematizado conocer e identificar los puntos de desarrollo de una labor que requieran de mejoras, aspectos que estén bien ejecutados y aquellos pasos en el trabajo que requieran ser eliminados.
Normalmente los proceso que tienen una empresa tienen ser estandarizados y ser realmente óptimos al momento de desarrollar una tarea, los mismos son conocidos ampliamente por la organización y son documentados para que no haya duda al momento de desempeñar una labor, esto se conoce como protocolos o métodos de trabajo propios de la compañía.
Esta forma de desempeñar las tareas corporativas ha sido probada para responder a las necesidades de la empresa de la forma más optima posible, demostrando su eficacia en el uso, sin embargo, cada uno de estos protocolos posee un punto débil el cual es el paso del tiempo.
El paso del tiempo a probado ser el talón de Aquiles para cualquier tipo de protocolo corporativo, esto es debido a que las circunstancias del mercado, la tecnología, el método de venta y adquisición/análisis de la información es volátil.
La forma de vender o prestar un servicio no es la misma hoy en día a la de hace 100 años o la que se tendrá en 200 años a futuro, las cualidades de la propias de la época y la tecnología disponible en la misma supone una forma concreta en la que una empresa debe actuar frente al mercado, por tanto, cada uno de los protocolos debe estar siempre abierto a mejoras constantes o directamente el reemplazo por sistemas más robustos según lo necesario.
Aunque bien las rutinas de trabajo son volátiles en el tiempo, esto no quiere decir que no se tenga que hacer uso de ellas, pues un proceso bien ejecutado permite a la empresa a ahorrar tiempo y optimizar el rendimiento de los trabajadores.
Actualmente la sistematización de los procesos y la contante mejora a estas rutinas va en dirección al acople tecnológico, donde la integración de ayudas informáticas, la aplicación de software empresarial y llevar tecnificar gran parte de los procesos de la campaña, asegura a la empresa una presencia constante en la competencia del mercado.

1. Ejemplos de mejora con la integración de sistemas tecnológicos en las empresas son:
2. Libros contables VS software contable
3. Economía llevada a mano VS Hojas de calculo
4. Planillas fijas de llenado VS planillas dinámicas de llenado
5. Información En libros y carpetas físicas VS almacenamiento digital en la nube
6. Búsqueda y análisis de información en documentos físicos VS software de estadísticas en tiempo real.
7. Contacto personal con la empresa para la adquisición de un bien o servicio VS contacto por medio de sitios web o diferentes plataformas donde el cliente pueda adquirir de mejor manera bienes o servicios … Etc.

6.1.8.3 Almacenamiento y Análisis de Información en la Empresa.

La Forma de presentación de archivos en la empresa de ArkyEquipos y gran parte de su Data actual está representada de manera física y su método de desarrollo de formularios competentes con información clave para los hospitales a los que ofrece el servicio de mantenimiento preventivo y correctivo, se vinieron realizando de manera digital, pero con poca eficiencia.

Gran parte de los procesos de desarrollo de formularios están segmentados en registros físicos y registros digitales. La primera forma de registro de documentos en la empresa se hace de manera manual, imprimiendo los formularios específicos y destinando arte del personal a rellenar dichos formatos. La segunda parte de registro de los datos de la empresa, es el diligenciamiento de documentos de manera digital con ayuda de la suite de Microsoft Office, concretamente Microsoft Word y Microsoft Excel, haciendo breve uso de algunas herramientas externas y programas como Adobe Reader para manejar documentos con la extensión PDF (.pdf).

En el registro informático que venía presentando la empresa, cada vez que se quiere llenar un nuevo formulario o es necesario tener un documento en específico, este mismo, aunque sea digital, debe ser rehecho de forma completa. Esta situación se repite por cada documento digital que tiene la empresa y así multiplicado por cada E.S.E a la que ArkyEquipos presta sus servicios.

Por otra parte, la mayoría de la documentación que tiene actualmente la empresa está en formato físico y otra parte en data digital Local. Cada vez que era necesaria una consulta de ciertos documentos en la biblioteca física, se tomaba un tiempo en la búsqueda e investigación, pues por su naturaleza y cantidad, el proceso se demoraba hasta hallar la información correcta, la cual a veces podría comprometerse por factores ambientales en el almacenado.

Por parte de la información almacenada de manera digital, esta es en forma Local y dispuesta en los computadores de los trabajadores de la empresa, estos a su vez no están conectados entre sí por una red de la empresa. El almacenaje general de los archivos de la empresa se mantiene dentro de una computadora raíz, donde por medio de memorias extraíbles, era manualmente transportada a los computadores de los trabajadores.

La manera de almacenamiento de información que presentaba la empresa ArkyEquipos no es sustentable a largo plazo, pues, por parte física los archivos tienden a degradarse por condiciones ambientales y de almacenamiento, lo que resulta en perdida de información clave para la empresa.

En el almacenamiento digital, toda la información, puede hallarse seriamente comprometida. Situar toda la base de datos de la empresa de manera local en un computador supone la pérdida total si llegase a ocurrir un accidente a la maquina y su disco duro de almacenamiento. Aunque existan respaldos de la información en otros computadores de los trabajadores de la empresa, estos no estarán de manera completa, y supondrá mínimamente una deficiencia para la empresa, que puede perjudicar su competencia en el mercado si llegase a ocurrirle algo a estos datos.

Los puntos débiles entonces que pueden observarse en la empresa ArkyEquipos conforme a los procesos que lleva y pueden ser sistematizados, van acordes a la producción de información y almacenamiento de la misma, así mismo la eficiencia con la que se tratan estos datos.

6.1.8.4 Solución frente a la data actual de ArkyEquipos.

Tras hablar con los trabajadores de la empresa ArkyEquipos y los representantes legales de las razones sociales que esta empresa familiar tiene, se determinó una manera en la que se puede iniciar una sistematización de los procesos ya existentes en la empresa.
Los puntos que se quieren atacar y solucionar con el desarrollo de software son los siguientes:

1. **Producción de Formularios:** los documentos en la empresa, aunque se desarrollan de manera digital, no se crean eficientemente, pues por cada formulario único, se debe iniciarse de cero cada documento, esto multiplicado por los diferentes archivos que a empresa y nuevamente multiplicado por el número de hospitales que requieren esta información, detallada y personalizada a sus E.S.E., hace del proceso una manera de manejo retardado y de baja eficiencia, tomando demasiado tiempo por cada fichero.
   La solución que se acordó para esto es instaurar un sistema digital que permita la generación de los formularios con los que trabaja la empresa, en donde a partir de ciertos datos clave, se puedan realizar los documentos pertinentes de manera automática y sin dedicar mucho tiempo, aumentando la eficiencia y claridad en el desarrollo de ficheros específicos.
   Para esto se acordó la creación de plantillas automatizadas basada en las propiedades y funciones avanzadas de Microsoft Excel.

2. **Almacenamiento Local:** En ArkyEquipos tanto la información de carácter físico y digital se almacenan dentro de la empresa. Esto se da destinando una parte física de las instalaciones para el archivo en papel o el disco duro de almacenamiento de una computadora Raíz para la data digital.

   Ambas formas de almacenamiento de la información son poco eficientes y desperdician muchos recursos que la empresa puede destinar en otras áreas.
   La solución planteada para esto es llevar la data de la empresa a la llamada nube de almacenamiento, donde los datos de la empresa se guardarán de manera digital y no residirán en repositorios locales, esto sirve para los datos digitales como físicos.

   El almacenamiento en la nube le permitirá a la empresa destinar los recursos informáticos locales para otras áreas de aprovechamiento de la empresa, así como el destino de lugares en la planta física que antes se destinaban al almacenamiento de información en papel. Para la información existente en papel sin respaldo digital, el personal de la empresa deberá proceder a digitalizar la información, por medio de Escáner de documentos o medios similares, así como idear una debida clasificación de los datos en la Nube.

3. **Dispositivos desconectados en la empresa:** el anterior punto se conecta con este problema. Se debe idear una red local para la empresa, donde los trabajadores y sus dispositivos inteligentes estén conectados entre sí y con la base de datos de la empresa. De esta manera se facilitará el uso e investigación de la data actual de la empresa, sin requerir consulta manual a los ficheros físicos o archivos digitales por medio de dispositivos de almacenamiento extraíble.

La red de la empresa conectara con la nube de almacenamiento y con los dispositivos inteligentes de trabajo de la empresa, aumentando así la eficiencia en los diversos procesos que se lleven a cabo.

4. **Consulta de información:** La consulta de la información de la empresa para análisis especifico o general de las actividades que se desarrollan en la organización se realizaba de manera poco eficiente por la búsqueda y desplazamiento de los datos.
   Esto era debido a que gran parte de la data de la empresa no era accesible en todo momento al requerir los datos de una computadora central o bien la consulta de ficheros físicos, así como la desconexión de los equipos inteligente para el trabajo, por parte de los empleados. Esto se soluciona con llevar toda esta información a la nube de almacenamiento y la conexión por red local de los dispositivos.

5. **Información en formato Físico:** siendo este el proceso de consulta de documentos más demorado debido a los problemas de almacenamiento antes descritos, el personal de la empresa debe reclasificar la data actual de la empresa que posee en papel para a continuación digitalizar la información que considere conveniente, eliminando la parte física y obteniendo los ficheros de manera digital, los cuales se almacenaran en la nube de la empresa.

   Este proceso en un inicio será demorado , pues cada uno de los documentos que hoy residen en papel , deben ser escaneados y archivados en formatos de extensión (.pdf) , documentos los cuales algunos presentan daños por el tipo de almacenamiento y las condiciones ambientales a la que es vulnerable el papel , como la humedad o el paso del tiempo, por lo que es necesario hacer procesos de restauración de imagen a los documentos comprometidos para que la versión digitalizada de los mismos presente información clara y entendible por la empresa para su posterior análisis.
   Una vez se hayan digitalizado todos los documentos, la consulta de estos será más eficiente y rápida que su homólogo de papel, aumentando la productividad de la empresa y el análisis y toma de decisiones de la empresa.
6. **Comunicación interna de la empresa:** La comunicación en la empresa ArkyEquipos se hace de manera verbal, donde cada trabajador para llevar determinada información de un departamento a otro dentro de la empresa, debe trasladarse o llamar vía telefónica al trabajador. Dentro del software que se implementó en la empresa se concibió el apartado de comunicación por posteo de mensajes, donde cada trabajador se podrá comunicar de manera directa e instantánea a todo el personal de la empresa.

7. **Software y rendimiento:** La sistematización de proceso s para ArkyEquipos puede llevarse a cabo mediante el desarrollo de software específico a las necesidades de la empresa, este pudiéndose construir en distintos lenguajes y suites de programación.
   Para este proyecto se optó por el uso de herramientas libres de licencia de software y uso de copyright libre, donde la empresa al tratar con su primer software interno de trabajo, no tendría que sufrir inconvenientes de adquisición de licencias o pago por determinadas herramientas en el uso y desarrollo del programa.

8. **Gatos para la empresa:** cada uno de los aspectos, tanto visuales como en escritura de código son libres de derechos de autor y credenciales de terceros, lo que supone un gasto bajo para la empresa.

Es así que el desarrollo del sistema y la creación del primer Software para la empresa ArkyEquipos que cubrirá con las necesidades de los viejos procesos de tratamiento de la información serán divididos en tres partes.

1. La plataforma Web y la red Local
2. La plantilla y formulario en Microsoft Excel Avanzado
3. El almacenamiento en la nube.

6.1.8.5 Microsoft Excel en el desarrollo empresarial

En el mundo digital que actualmente vivimos, es común observar que cada uno de los procesos que acompañan nuestro día a día se ven optimizados de alguna manera por un sistema informática, esto con el fin de mantener una mayor eficiencia en la entrega de una función, tal puede ser el caso de una cafetera electrónica, una máquina de snacks, el sistema de conteo de Transmilenio, uno de los tantos softwares estadísticos de la bolsa de New York, las aplicaciones en el smartphone, etc.
De la misma manera existen diversos programas creados específicamente para sacar el máximo provecho a los procesos que se presentan en una empresa, piezas informáticas que tratan de mejorar y sistematizar tareas que se llevan a cabo de manera corporativa y que previenen los errores humanos y la falta de eficiencia en el desempeño de una labor.
Aunque existen varios programas actualmente en el mercado que presentan diversas soluciones frente a las necesidades que las compañías presentan, están adecuándose de peor o mejor manera a las problemáticas de cada empresa, sin embargo, la mayoría de estas piezas de código no están diseñadas acomodarse perfectamente a una necesidad corporativa en específico, si no que están creadas para funcionar de manera general frente a tareas comunes.
Debido a esto varios programas en el mercado ofrecen parte de sus suites de software modelos personalizados con funciones únicas a las cuales una empresa puede acceder y moldear el software para adecuarse lo más posible a su necesidad y sacar el máximo provecho al código, resultando en mayor eficiencia y ahorro de tiempo en la ejecución de procesos. Un gran ejemplo de este tipo de softwar es Microsoft Excel, un programa orientado generalmente para tratar con hojas de cálculo pero que son su versatilidad en la personalización, funciones avanzadas, macros y tareas programables, puede resultar en una gran herramienta a la cual disponer al momento de idear una ayuda corporativa a procesos específicos en la empresa.
Microsoft Excel Es un programa apoyado y utilizado en diferentes clases de compañías alrededor del mundo, independientemente del tema de mercado o desarrollo y ejecución de procesos.

> *"Excel es ampliamente utilizado por las empresas, agencias de servicios, grupos de voluntarios, organizaciones del sector privado, científicos, estudiantes, educadores, formadores, investigadores, periodistas, contadores y otros, por lo que se ha convertido en un elemento básico de los usuarios finales y profesionales del negocio".* (La importancia de Excel en las empresas, Aula Virtual - soluciones integrales de entrenamiento).

Por otro lado la herramienta de Microsoft Excel por si sola a probado ser de vital importancia actualmente para el desarrollo empresarial, pues este programa esta adecuado para realizar la

contabilidad, programar facturas, ayudar con el análisis de datos, realizar agendas de clientes/proveedores, la creación de bases de datos locales, generación de tablas, aplicación de gráficos dinámicos o estáticos y funciones avanzadas de macros; utilidades altamente exploradas por las compañías de hoy en día y que en la creación de plantillas y formularios auto generables que plantea esté presente proyecto se llegan a utilizar.

> *"En el mundo, miles de millones de dólares se mueven gracias a este programa. Miles de decisiones se toman apoyadas en él. Millones de empresas de todo el mundo simplemente no podrían operar si no tuvieran Excel en sus equipos de cómputo. Gran parte de los programas a la medida o "independientes" que existen, en realidad utilizan esta herramienta como motor de cálculo. Cuando el usuario tiene un nivel avanzado del mismo, tareas que a un usuario con un nivel normal de Excel le tomaría varias horas terminar, es posible formularlas, optimizarlas y en el último de los casos, programarlas en lenguaje VBA (Visual Basic for Applications o, más exactamente, Visual Basic for Excel) de forma que puedan realizarse en unos pocos segundos. Al dominar plenamente la programación en Excel, el lenguaje VBA, es posible elaborar en minutos el trabajo que anteriormente llevaba días enteros".* (La importancia de Excel en las empresas, Aula Virtual - soluciones integrales de entrenamiento).

> *"En Colombia, ya muchas empresas se están dando cuenta de la importancia del manejo y dominio pleno de Excel, y cada día se preocupan por capacitar a sus Recursos Humanos, desde un nivel Básico, pasando por un intermedio hasta llegar a un avanzado, además ya exigen cursos especializados de Excel Financiero y Excel estadístico. Así es que tenemos una Herramienta muy potente que en manos capaces es capaz de hacer maravillas y hacer más placentero el trajín da cada día, así como el ahorro de tiempo que se convierte en ganancia económica".* (La importancia de Excel en las empresas, Aula Virtual - soluciones integrales de entrenamiento).

Microsoft Exel ofrece al usuario la capacidad de adecuar sus hojas de cálculo lo mejor posible a las necesidades que presenta una empresa, esto es posible por las diversas características en las funciones posee el programa; esta característica es muy importante pues, a la vez que no es lo mismo usar un traje corriente a un traje hecho a medida , un software adecuado a una tarea específica permite abordar de mejor forma la problemática a resolver obteniendo mejores resultado que si se hicieran con software no especifico o general.
Microsoft Excel es el programa de hojas de cálculo líder en el mercado mundial, siendo el software más potente, flexible y utilizado alrededor del globo teniendo así muy poca competencia que pueda acercársele en cuanto a funciones y flexibilidad. La aplicabilidad de esta pieza de código va desde la economía a la psicología, de la biología al dibujo y de las matemáticas aplicadas a la administración de recursos humanos, así tantas ideas puedan tener una persona para darle uso.

La empresa ArkyEquipos precisa de diferentes formularios que, relacionados con las actividades tanto de mantenimiento como corporativas y de administración, estos datos muchas veces no son solo de uso de la compañía si no que deben ser compartidas y vigiladas por los centros de Salud a los cuales se les presta el servicio de mantenimiento preventivo y correctivo de quipo medico e industrial, así como entidades regentes del estado colombiano como es el INVIMA.
Por tal motivo e importancia de dichos formularios frente a la empresa como a las entidades a quienes comparten y vigilan dicha información, se debe tratar que cada una de las directrices expuestas en los documentos sean correctas y sin probabilidades de errores de diligenciamiento.

De igual manera la confiabilidad del documento debe ser soportada con entregas puntuales de los datos a las instituciones pertinentes.

El problema con el manejo de los formularios está en su diligenciamiento, el cual, aunque gran parte se hace en formatos digitales, deben ser rehechos desde cero cada vez que sucede alguna clase de evento, rellenados de manera "manual" por el personal de la empresa, con espacios de información repetibles entre registros el cual de todos modos debe ser descrita una y otra vez. El método de diligenciamiento de estos documentos es propenso a los errores humanos, además de presentar poca eficiencia en la presentación de resultados en el tiempo.

Debido principalmente a estos problemas da con la solución de generar una plantilla en Microsoft Excel la cual pueda apoyar al trabajador en su labor de realización de los documentos. La forma está en aprovechar las diferentes herramientas que brinda este software para generar un documento el cual pueda rellenarse automáticamente gran parte de la información solicitada, así el trabajador solo tenga que hacer pequeñas modificaciones por evento ocurrido en la empresa o en las E.S.E. Estos nuevos formatos disminuyen el tiempo de respuesta a la tarea y la cantidad de errores significativos por parte del personal.

La plantilla que se generó para este proyecto se enfocó en los indicadores de mantenimiento. Documentos que expresan la información suficiente sobre la labor que presta ArkyEquipos con las diferentes E.S.E con las que trabaja, dichos datos se encuentran debidamente repartidos en los siguientes formatos:

1. Indicador de Cantidad de equipos en la institución clasificados por riesgo.
2. Indicador de porcentaje del cumplimiento de las actividades programadas de mantenimiento preventivo.
3. Indicador de horas de parada de los equipos biomédicos en relación con las horas disponibles.
4. Indicador de porcentaje del Cumplimiento de las órdenes de servicio para el mantenimiento correctivo de equipos biomédicos e industrial.
5. Indicador de porcentaje de presupuesto de la institución utilizada en mantenimiento de equipos biomédicos e industriales.

En cada uno de los diferentes formatos que componen los indicadores de mantenimiento se ve repetida cierta cantidad de la información, la especificidad de los equipo médicos e industriales los cuales se pueden parametrizar y listar, así como los servicios comunes entre las E.S.E y diferentes cálculos matemáticos y respuestas lógicas entre cada documento. Por tal motivo se genera una plantilla que goce de un único registro de información mínimamente variable entre los eventos de visitas a los centros de salud, rellenando la información una única vez en la que simultáneamente se generan cinco (5) soportes diferentes, aumentando la eficiencia, disminuyendo el tiempo de respuesta, generando tablas parametrizadas de quipos médicos e industriales que pueden hallarse en las E.S.E y evitando errores que comprometan la confiabilidad de la data ante la empresa , los centros de salud y el INVIMA.

7. METODOLOGÍA

7.1 Indicadores de Mantenimiento

El trabajo dentro de la empresa ARKYMED EQUIPOS S.A.S se encuentra divido de manera general en los procesos administrativos y los procesos técnicos.
Cada uno de los Ingenieros en planta que posee la empresa debe realizar estos procesos, pues la empresa, no solo debe responder por el correcto desarrollo de los procesos de mantenimiento preventivo y correctivo de la unidades médicas, si no que a su vez debe procurar entregar un reporte escrito de cada ejecución técnica que se realice en un equipo médico, que se encuentre en un departamento del hospital, así por cada uno de los diferentes consultorios y áreas que conforman el centro de salud, y a su vez por cada hospital en el que la empresa presenta un contrato.
El peso administrativo correspondiente al área de Ingeniería se subdivide en varios tipos de documentos, de los cuales, el Ingeniero pasante debe estar en la facultad de diligenciar la sección de "Indicadores de Mantenimiento". La sección de indicadores de mantenimiento se compone de cinco documentos, estos son:

1. Cumplimiento mantenimiento preventivo.
2. Horas de parada de equipos biomédicos.
3. Indicador clasificación por riesgo.
4. Indicador correctivo biomédicos.
5. Presupuesto utilizado en mantenimiento de equipos.

Estos documentos son llenados con la información de las diferentes visitas a los hospitales y realización de mantenimiento que se hacen a las unidades médicas e industriales que allí se encuentren. Para diligenciar estos documentos pueden seguirse los siguientes pasos:

1. Se deben ubicar los documentos (según año gravable) donde se halle la información necesaria para rellenar correctamente los formularios.
    a. Portafolio de Reportes de Servicio Técnico.
    b. Portafolio de Comprobantes de Egresos, Gastos-Compras y Facturas de ventas.
    c. Portafolio de Contratos de Equipo.
2. Se debe constatar el número de visitas que tienen determinada E.S.E.
3. El tiempo máximo para realizar un Indicador es de ocho (8) días a la fecha del cronograma de la última visita de mantenimiento realizada.
4. Para realizar el Indicador de Clasificación por Riesgo se debe tener en cuenta:
    a. Fecha de realización del Indicador
    b. Equipo nuevo en la E.S.E.
    c. Si existe Equipo médico nuevo se deben rehacer las tablas, anexos y gráficos correspondientes.
    d. Se debe verificar los textos que incluyan información volátil.
    e. Verificar información en los documentos de área médica y área Industrial
    f. Verificar manualmente la tabla de riesgos.
    g. Verificación de información en las tablas de cumplimiento de mantenimiento médico.
    h. Verificación de información en las tablas de cumplimiento de mantenimiento industrial.
    i. Se debe verificar que coincidan los datos de las tablas de indicadores de riesgo y l tabla de indicador de presupuesto.

5. Para realizar el Indicador de Cumplimiento de Mantenimiento se debe tener en cuenta:
    a. Fecha de realización del Indicador.
    b. Verificar la tabla de cumplimiento mantenimiento preventivo equipos médicos y cumplimiento mantenimiento preventivo equipos industriales, en el Excel de ayuda al formato de Word.
    c. Rectificación de la anterior tabla con anexos relacionados.
    d. Generar los gráficos necesarios en Excel de la anterior tabla, verificando su información y traspasarlo al formato de Word.
    e. Rectificar que la formula del Indicador este bien

$$\frac{N * 100}{T}$$

    Donde T es la cantidad de quipos totales de la ESE y N la cantidad de equipos a los que se les realizo el mantenimiento.
    f. Rectificar los textos descriptivos de los datos del Indicador.
    g. Remitirse al archivo Excel de Ayuda y rehacer las tablas y gráficos correspondientes a el Estado de Visitas ejecutadas en Equipo Médico e Industrial, donde, en caso de tener 4 visitas al año, cada vista tendrá un valor del 25% y en caso de tener 3 visitas al año será del 33.3%.
    h. Verificar las gráficas correspondientes.
    i. Copiar las gráficas del archivo de apoyo Excel a el Indicador en Word.

6. Para realizar el Indicador de Horas de Parada de Equipos Biométricos se debe tener en cuenta la siguiente Información:
    a. Fecha de realización del Indicador
    b. Cada equipo biomédico nuevo debe ser registrado en la tabla respectiva.
    c. Para los equipos médicos o industriales nuevos en la tabla deben solicitar información técnica a los ingenieros en planta o bien buscar equipos similares copiar su información, esto comprende los cálculos de tiempo de parada y mantenimiento de los dispositivos.
    d. En base a los totales generados en la tabla correspondiente del indicador, remitirse al archivo de apoyo de Excel y generar las gráficas correspondientes a los totales de parada por área de servicio de salud.
    e. Comprobar manualmente el asertividad de datos en las gráficas generadas.
    f. Mover la tabla de totales a Word y las respectivas graficas de apoyo a la información.
    g. Rectificar en los textos anexos los totales de equipos y numero de visita.
    h. Rectificar datos en la formula.

$$\frac{j * 24}{K}$$

    Donde j es el número de días que se demora la respuesta a la ejecución del mantenimiento sobre un dispositivo en concreto, 24 son as horas que tiene un día y K son las horas que hay entre la fecha de la última visita realizada y la visita actual.
    i. Para calcular K, las horas que hay entre dos fechas, se puede remitir a la herramienta digital de la empresa para calcular tiempo.

j. Para calcular j se debe tener en cuenta los datos empíricos de los Ingenieros presenten en la ejecución del mantenimiento.
k. Rectificar los textos relacionados a mantenimiento correctivo.

7. Para realizar correctamente el Indicador de Mantenimiento Correctivo se debe tener en cuenta:
   a. La fecha del indicador corresponde a la última visita realizada seguido de la visita actual.
   b. Rectificar la formula.

$$\frac{\text{NOSR X100}}{\text{TOSG}} = \%$$

   Donde NOSR e el número de Ordenes de Servicio Resueltas y TOSG es el total de Ordenes de Servicio Generados en el periodo de tiempo.
   c. Cada solicitud de Mantenimiento correctivo a dispositivos específicos debe ser registrada en la tabla correspondiente y contrastado en el portafolio físico correspondiente.
   d. Verificar la información de la gráfica de Estados de Ordenes vs Ordenes sin atender.

8. Para realizar el Indicador de Presupuesto utilizado en el mantenimiento de los diferentes Equipos se debe tener en cuenta:
   a. Fecha de realización del Indicador
   b. Remitirse al archivo Excel de apoyo y verificar las tablas de presupuesto.
   c. Verificar la información de presupuesto de la visita en el portafolio de facturas de venta de la empresa.
   d. Verificar la información del portafolio con personal de la empresa.
   e. Rectificar el número de quipos correspondiente a cada una de las áreas de servicio de la E.S.E.
   f. Generar las gráficas correspondientes a la información.
   g. Trasladar las gráficas generadas al Indicador de Word.
   h. Rectificar los datos de Word y el archivo de ayuda de Excel.

En el desarrollo del proyecto de la pasantía el método en que se desarrollan los indicadores de Mantenimiento es distinto, pues estos son transformados para ser trabajados en plantillas automatizadas de Microsoft Excel.

7.2 Trabajo técnico en Hospitales

El trabajo de mantenimiento técnico en los hospitales se realiza bajo la supervisión y enseñanza de los Ingenieros de planta a cargos del proceso. En este proceso, se enseña al Ingeniero pasante a realizar el mantenimiento de las diferentes unidades médicas y maquinas industriales que se pueden encontrar en las dependencias varias que conforman un centro de salud.
Cada instrumento medico tiene un proceso determinado para realizar el mantenimiento preventivo o dado caso, correctivo. Este procedimiento es acorde a las características eléctricas, electrónicas, mecánicas, neumáticas e hidráulicas propias de cada equipo; por lo que la ejecución técnica debe

realizarse de la mejor manera para asegurar el correcto funcionamiento de los equipos médicos e industriales.

El trabajo técnico correspondiente a el mantenimiento preventivo y correctivo realizado en hospitales sigue de manera general el documento ABC de los Dispositivos Médicos, expedido por el Ministerio de Salud y protección social y apoyado por el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y alimentos, en donde se explica de manera concisa como debe responder el personal profesional técnico sanitario en la realización de sus actividades. Este procedimiento es descrito en la sección de Marco de referencia del presente Libro.

7.3 Normas de seguridad y salubridad.

Debido a la naturaleza del trabajo , los Ingenieros de Planta y el Ingeniero Pasante están expuesto a contraer diferentes tipos de enfermedades , bacterias y virus , presentes en los hospitales y sus unidades médicas, por tal motivo , tanto la gerencia como los Ingenieros en planta , indicaran al Ingeniero pasante el procedimiento adecuado para llevar a cabo el mantenimiento y revisión de unidades médicas e industriales , minimizando lo mejor posible el riesgo de contraer alguna enfermedad, de la misma manera, estos procedimientos engloban normas de seguridad que evitan accidentes durante la elaboración del trabajo y el uso de determinados productos y prendas suministrados por ARKYMED EQUIPOS S.A.S al pasante.

8. RESULTADOS

El diseño de software requerido para ArkyEquipos suplir las necesidades más próximas observadas en el área de trabajo de administración por parte del pasante, donde es posible iniciar un proceso de sistematización y transformación digital de las tareas que se desempeñas en la empresa.
Estas necesidades están repartidas en la digitalización de formularios, la transformación de la data en archivos digitales y la clasificación de la información inmediata de la empresa.
Para suplir estas necesidades y generar un sistema que cumpla las demandas de la compañía, se e requiere de software altamente personalizable, de uso gratuito y del cual la empresa pueda hacer uso práctico para tareas inmediatas y procesos de escalizacion futura. Puesto que este tipo de proyectos no se han implementado con anterioridad en la empresa, se plantea una implementación tecnológica que permita a la empresa la transformación digital, en donde se pueda iniciar el proceso de escalabilidad y se tengan las herramientas básicas para iniciar las labores corporativas.
Al momento de iniciar con el proceso de sistematización se observa que varios de los diferentes formularios que son diligenciados en la empresa y son requeridos tanto por el INVIMA, los centros de Salud y la misma compañía para el análisis de datos; son creados de manera digital haciendo uso del programa de Microsoft Word y herramientas varias.
El problema con este tipo de formularios es la forma en que son diligenciados, teniendo que crear por cada tramite un nuevo documento desde cero y llenado en cada espacio de información por el trabajador; tareas que se traducen en poca eficiencia, mayor probabilidad de error humano y gasto sustancial en el tiempo de respuesta. La solución de esto es migrar los formularios a plantillas personalizables de Microsoft Excel, donde haciendo uso de los macros y funciones avanzadas del programa se puede generar una plantilla única auto deligenciable que varía mínimamente entre tramites.
ArkyEquipos maneja gran parte de su información de manera física, teniendo gran parte de sus datos impresos y almacenados en bodega. Otra parte de la data se encuentra en discos duros locales de los equipos de la empresa. Para evitar algún daño en la información relevante se acostumbra a hacer respaldos físicos de la misma en pendrives o bien mantenimiento preventivo a los equipos de cómputo que la salvaguardan, sim embargo los documentos en papel, se vuelven fácilmente corruptibles en el ambiente y almacenamiento en el tiempo.
El método de almacenamiento y requerimiento de la información es poco eficiente e inseguro, pues por parte de los documentos en papel, las disposiciones del ambiente y posibles situaciones que lo comprometan pueden causar perdidas sustanciales de datos relevantes para la compañía, sin mencionar que la búsqueda, análisis y clasificación de todos estaos es sustancialmente demorada o bien tediosa de tener en un momento especifico. Por parte de los medios digitales locales, los dispositivos no son inmunes a daños y consecuente pérdida de datos.
Para iniciar una transformación digital en el uso consecuente de la información se plantea el primer paso de almacenamiento digital en la nube, iniciando con la disposición de los formularios plantillados en Microsoft Excel en este recurso web. Puesto que esto es una ventana de inicio en la clasificación segura de datos, se sugiere a la compañía en continuar con la digitalización de la información y su subida a la nube, para en un proceso futuro añadir herramientas de análisis de datos y muestreo de la información tanto como necesite ArkyEquipos según sus necesidades.
Con la finalidad de que ArkyEquipos empiece a trabajar en un software donde pueda encontrar sus herramientas digitales fácilmente, enlazar sus documentos informáticos y empezar a añadir sus herramientas tecnológicas, se propone la instalación de un software ampliamente personalizable y

escalable por la misma compañía. Para esto se opta por la creación de un servidor local basado en NodeJs que alberge una plataforma web empresarial propia.
En esta plataforma web ArkyEquipos podrá encontrar de manera inmediata las diferentes herramientas tecnológicas de uso, información relevante, listas de proveedores, anexos de documentos informáticos, medios de comunicación interna y tanto más la empresa vaya añadiendo para su funcionamiento.
La plataforma web centraliza en un solo portal toda herramienta tecnológica de la que vaya teniendo disposición la empresa, lo cual es más eficiente que tratarlas por separado, encontrando en un lugar fijo la información que se necesita cada vez que se requiera siendo así un gran punto de inicio en la transformación digital de ArkyEquipos.

8.1 Plataforma Web

Las plataformas web diseñadas para uso empresarial son usadas ampliamente en el mercado por las compañías para facilitar y ordenar la información fluctuante que genera el proceso mercantil. Estos datos pueden estar destinados para el propio de la empresa, como también puede darse el caso de publicitarse a la clientela potencial o bien a una entidad gubernamental que los requiera.
Las plataformas web suministran de información relevante organizada a la empresa sobre sus actividades económicas y los aspectos transaccionales de estas, sin embargo, pueden diseñarse tanto para uso interno como externo de la empresa, teniendo varias compañías una aplicación web para uso público y una página web para uso privado.
La instalación de este tipo de software en la empresa, para uso privado, provee a la compañía de software libre altamente personalizado en el que puede basar y organizar la data existente y fluctuante en la empresa, siendo así una herramienta importante de inicio a la digitalización de la información para empresas de transición e instauración de procesos cada vez más complejos de sistematización.
El software de este tipo es barato de producir frente a programas licenciados, además ofrece a la compañía a adecuar el código a la medida de las necesidades que se requieran al momento del diseño y también una amplia escalabilidad para problemáticas futuras.
Una aplicación empresarial permite gestionar y registrar las operaciones y procesos, tanto internos como externos que se producen en una organización; siendo una de sus principales ventajas el ahorro en tiempo y medios materiales en el proceso de transformación de la data actual de una compañía al medio digital.
Este tipo de software a su vez puede ser fácilmente escalable a registro de análisis de datos y complementarse con software licenciado estadístico, manejo de datos remotos, almacenamiento en la nube u otro tanto como se requiera.
Una plataforma web puede ser trabajada para su desarrollo tanto local como en un Hosting de pago para el manejo de la data o transacciones específicas de la compañía, apartado en donde se empieza a tomar el verdadero potencial para este tipo de software. En el presente trabajo, sin embargo, se dejó adecuada la arquitectura web para la instalación en Host, pero su funcionamiento actual está restringido para uso Local, puesto que varios aspectos de transformación de la información empresarial a datos digitales deben terminarse y adecuarse a la página antes de su uso inmediato en la Internet libre.
El potencial de una plataforma web radica en la maleabilidad de adecuación a las necesidades de la empresa, así como la cantidad de servicios que pueden ser añadidos para uso de la compañía,

Algunas de las ventajas que pueden extraerse del uso de una plataforma web frente a otros tipos de software empresarial son:

1. La plataforma web, permite simplificar de mejor manera la gestión de documentos y ficheros necesarios en una empresa para su actividad diaria, para esto es necesaria que dicha información se encuentre digitalizada siendo así sea fácilmente clasificable y manipulable.
2. Se pueden crear calendarios empresariales, los cuales simplifican la gestión de los eventos de trabajo diarios que gestiona la empresa, como reuniones, visitas comerciales, tareas internas, etc.
3. Permite una mejor gestión de la información, pudiendo listar, crear, editar o borrar entidades de datos en formularios empresariales.
4. Permite el desarrollo de formularios auto diligénciales que soporten la información tratada en la empresa.
5. Puede funcionar de software central para todas las aplicaciones separadas que puede utilizar una empresa, haciendo de cerebro y central de manejo de funciones de la compañía
6. Puede anclarse a mapas interactivos, en los cuales se puede visualizar la empresa en planos o capas cartográficas del espacio, ayudando a tomar decisiones incluso con el espacio en el negocio.
7. Presenta información relevante fácil y ordenadamente para el análisis de la empresa
8. Ayuda a la transformación de pequeñas y medianas empresas a las tecnologías digitales.
9. Permite la aplicación de tablas de datos y gráficos de análisis, creando proyectos de inteligencia de negocio y BigData con mayor facilidad.
10. Los componentes dentro de una plataforma web están desarrollados a medida de las necesidades que presente y vaya presentando en el tiempo la empresa.

Las plataformas web empresariales son una excelente herramienta, necesaria e indispensables para focalizar la información relevante de una compañía, tanto si esta información es para uso privado o para mostrar a una clientela. En ella se pueden centralizar y clasificar todos aquellos puntos tecnológicos, funciones, listas y datos de los cuales preside una compañía para su funcionamiento y que, al tener a su disposición de manera rápida y coherente, aumenta la productividad en la compañía traducido en ganancias a largo plazo.

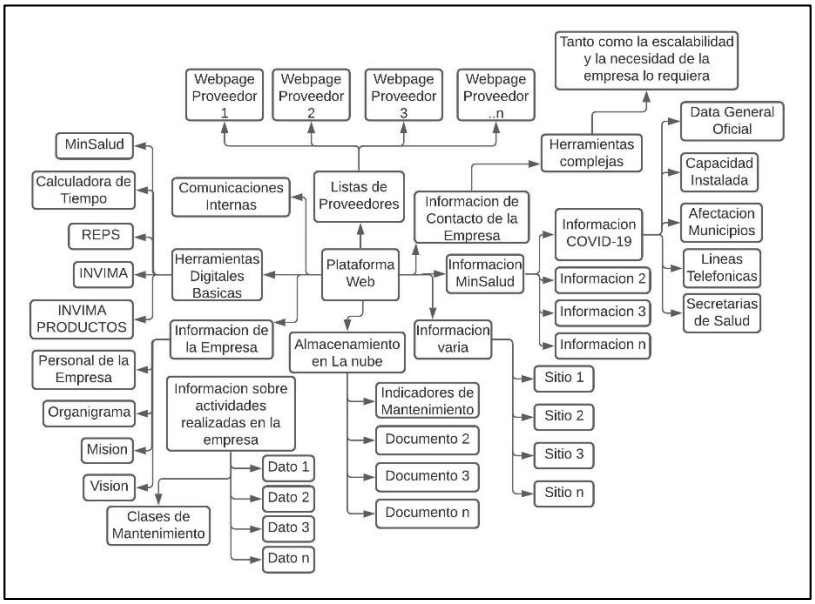


Figura 6. Unión de herramientas varias con la plataforma web.

Fuente: El Autor

Para la creación de la plataforma web de ArkyEquipos fue necesario entender que la misma debe desarrollar como una ventana en la transformación digital de la empresa, en la cual se puedan situar las herramientas inmediatas de uso frecuente en la empresa y las conexiones mínimas a el almacenamiento en la nube y medios de comunicación. Para esto se listo las herramientas mínimas de inicio en la plataforma web para su posterior escalabilidad:

1. Trabajar en un servidor flexible con lenguajes de programación altamente demandados en el tiempo de realización de la plataforma.
2. Información significativa sobre el coronavirus COVID-19 y datos de la secretaria de salud referente al tema
3. Registro Especial de prestadores de servicios de salud.
4. INVIMA consulta de datos productos.
5. Acceso a la página oficial del INVIMA.
6. Herramienta de calculadora de tiempo.
7. Acceso al ministerio de salud y protección.
8. Acceso a la página oficial de cada proveedor de la empresa ArkyEquipos.
9. Información de contacto de la empresa.
10. Herramienta de comunicación interna.
11. Información sobre la misión y visión.
12. Información sobre el personal actual presente en la empresa.
13. Organigrama jerárquico de ArkyEquipos.
14. Acceso a los diferentes documentos y formularios digitalizados.
15. Información sobre las clases de Mantenimiento

Para ubicar cada una de las características que debe tener la plataforma web requerida se trabajara en el entorno de ejecución de JavaScript NodeJs, programa que ejecutara la plataforma web requerida. Para el correcto funcionamiento de la plataforma web, es necesario el uso de distintos lenguajes de programación y estructuras de código que presenten al usuario un documento web coherente, funcional y eficaz para ArkyEquipos. Cada pieza de código traerá una función basada en su estructura que en conjunto conformaran el website.

Para que el cliente interactúe con el sistema, es necesario crear una amalgama de estructuras que funcionen conjuntamente, brindando a la plataforma web de funcionalidad lógica, respuesta a hipervínculos y acciones varias por parte del usuario y una interfaz con la que el personal de ArkyEquipos pueda interactuar. Para esto es necesario separar las funciones del sistema en las diferentes piezas de código que lo conforman, siendo esto Javascript (Js), HyperText Markup Language (Html) y Cascading Style Sheets (Css).

8.1.1 NodeJs, Entorno de ejecución del Servidor basado en JavaScript.

Nodejs es una de las más recientes herramientas para el trabajo de desarrollo web que se está utilizando actualmente en el mercado. Nodejs es un entorno de ejecución del lenguaje de programación Java Script que presta la función de poder realizar tareas propias de un servidor y su modelamiento.

Una página web hoy en día utiliza una amalgama de distintos lenguajes y tipos de escritura de código para mostrar los distintos apartados que puede tener un sitio Web, tanto para su arquitectura, presentación de eventos, apartado estético, delegación de procesos, consultas a bases de datos, etc; piezas de código soportadas dentro de la ejecución de websites de NodeJs. Estos

pueden ser Html (HyperText Markup Language), CSS (Cascading Style Sheets), Python, Php (Hypertext Preprocessor), Ruby, C++, Java, JavaScript.
Los Diferentes Navegadores Que utilizamos en nuestra computadora o en distintos dispositivos móviles e inteligentes como Tablet o smartphones, utilizan a su vez un motor de proceso que se encarga de ejecutar JavaScript, lenguaje de programación en el que está basado la principal arquitectura y funciones de toda página web en la actualidad. Este motor es necesario, puesto que el navegador solo no es capaz de traducir o interpretar el código base de nuestro sitio web, por lo que, sin uno, toda estructura que se cree para internet no funcionaria.
El motor más utilizado actualmente para navegadores es el de Google con Google´s V8 el cual, a grandes rasgos, ejecuta el lenguaje base de JavaScript de una manera muy rápida, a su vez de mantener un intérprete el cual traduce el código de Java Script a código que nuestros dispositivos puedan entender, para esto último a veces se hace uso de lenguajes interpretadores como Python, Ruby o php.
NodeJs basa su construcción de funcionamiento en el motor V8 de Google, sin embargo, no necesita de intérpretes entre el navegador y las tareas de ejecución, puesto que las mismas ya están creadas en el lenguaje de Java script, lo cual supone una amplia ventaja frente a otros programas similares.
Este está orientado a eventos asíncronos, aplicaciones network escalables y redes basadas en hilos del SO, lo que reduce procesos de ineficiencia y dificultad de uso, por lo que al momento de ejecutar una aplicación en NodeJs las preocupaciones de bloqueo de procesos son casi inexistentes pues las funciones de NodeJs no realizan I/O directamente. Frente al desarrollo de plataformas en NodeJs frente a su competencia se resalta lo siguiente:

> *"Node.js es similar en diseño y está influenciado por sistemas como Event Machine de Ruby y Twisted de Python. Pero Node.js lleva el modelo de eventos un poco más allá. Incluye un bucle de eventos como runtime de ejecución en lugar de una biblioteca. En otros sistemas siempre existe una llamada de bloqueo para iniciar el bucle de eventos. Por lo general, el comportamiento se define mediante devoluciones callbacks de llamada al iniciarse un script y al final se inicia un servidor a través de una llamada de bloqueo como EventMachine::run(). En Node.js, no existe como tal la llamada de inicio del evento de bucle o start-the-event-loop. Node.js simplemente entra en el bucle de eventos después de ejecutar el script de entrada y sale cuando no hay más devoluciones callbacks de llamada para realizar. Se comporta de una forma similar a JavaScript en el navegador - el bucle de eventos está oculto al usuario.*
> *HTTP es un elemento destacado en Node.js, diseñado teniendo en cuenta la transmisión de operaciones con streaming y baja latencia. Esto hace que Node.js sea muy adecuado para la base de una librería o un framework web.*
> *Que Node.js esté diseñado para trabajar sin hilos no significa que no pueda aprovechar múltiples núcleos en su entorno. Se pueden generar subprocesos o procesos hijos utilizando nuestra API child_process.fork(), la cual está diseñada para que la comunicación entre ellos sea fácil mediante su proceso principal. Desarrollada sobre esa misma interfaz está el módulo cluster, que le permite compartir sockets entre procesos para permitir el balanceo de carga entre sus múltiples núcleos".* (Acerca de Node.js, NodeJs).

Para el funcionamiento local de la plataforma web, la computadora debe mantener instalado NodeJs. Una vez hemos instalado este software, ubicaremos la carpeta del proyecto en el sitio que resida dentro de nuestra computadora, sitio que ya no será transferible después por seguridad de integridad del sistema y su correcto funcionamiento.

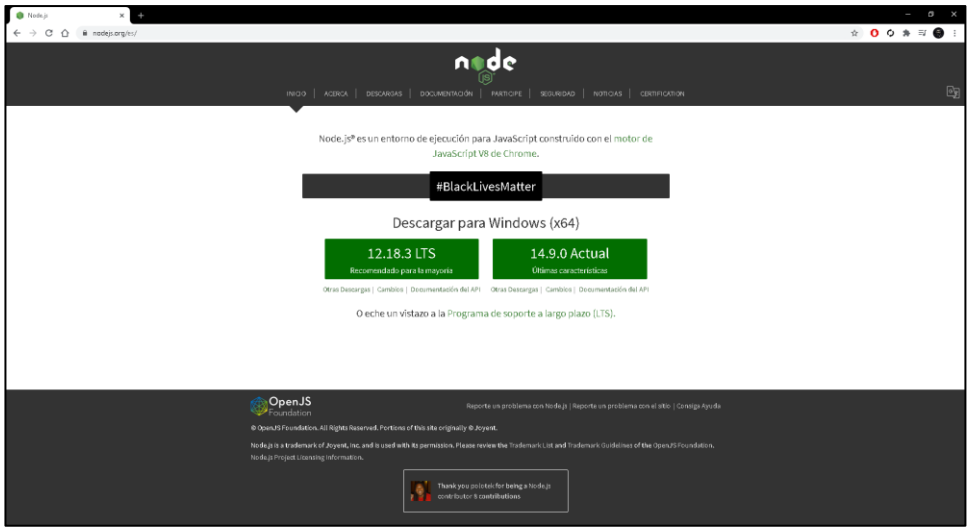


Figura 7.Página oficial de descarga del Software Nodejs.
Fuente: El Autor.

Mediante el uso de la consola de nuestro sistema operativo, navegaremos hasta tener la ruta de la carpeta del sistema que querremos arrancar, en el insertaremos el comando "npm install" el cual hará que Nodejs busque dentro de la ruta especificado nuestro archivo JSON (package.json) las configuraciones necesarias para que nuestro sistema responda correctamente , instalando las dependencias y librerías necesarias para su funcionamiento (de paso crea el archivo package-lock.json el cual no editaremos) o en su defecto actualizándolas a la versión especificada en el archivo.

```
(c) 2019 Microsoft Corporation. Todos los derechos reservados.

C:\Users\ruiso>E:

E:\>cd E:\PORTALWEB

E:\PORTALWEB>npm install
npm WARN Arkymed_server_byruiso@1.0.0 No repository field.
npm WARN optional SKIPPING OPTIONAL DEPENDENCY: fsevents@2.1.3 (node_modules\fsevents):
npm WARN notsup SKIPPING OPTIONAL DEPENDENCY: Unsupported platform for fsevents@2.1.3: want
ed {"os":"darwin","arch":"any"} (current: {"os":"win32","arch":"x64"})

audited 298 packages in 3.152s
found 0 vulnerabilities


E:\PORTALWEB>
```

Figura 8.Instalación de las dependencias del sistema en la consola de comandos de Windows a partir de las configuraciones en "package.json".
Fuente: El Autor.

En el caso de tener este sistema en un servidor web, las opciones de configuración las hará automáticamente el Hosting propiamente, leyendo el archivo JSON e instalando en el espacio suministrado al proyecto las dependencias necesarias. Una diferencia que existe entre las librerías instaladas localmente y en hosting son sus versiones, pues mientras en archivo local se instalaran solamente las versiones especificadas en el JSON, en el servidor se instalaran a partir del mismo archivo, pero prontamente se actualizarán a las versiones más recientes del mismo; si dado el caso el proyecto necesite versiones exactas, se debe especificar en la configuración del hosting que no actualice librerías específicas.

Debido a que la instalación de las dependencias y librerías de funcionamiento del proyecto se hacen una vez en la computadora indicada con acceso a internet o automáticamente el servidor de alojamiento, basta con mantener un portable del proyecto más ligero sin el peso de las librerías tanto para subida a la web como en paso por memoria física.

Cuando las dependencias sean instaladas en el proyecto se creará una nueva carpeta en el proyecto denominada “node_modules” en la cual residirá las configuraciones de cada librería que se vaya a usar. Cada vez que un archivo correspondiente a la arquitectura necesite de alguna dependencia librería, recurrirá a buscarla en la carpeta “node_modules”.
Una vez creados los cimientos del proyecto se pueden empezar a crear los archivos de la arquitectura, carcasa y apariencia del sistema, una forma de ver claramente el “árbol” de la organización del proyecto está en la siguiente imagen, donde tenemos en rosa los cimientos, en amarillo la arquitectura, en verde la carcasa y en azul la apariencia.

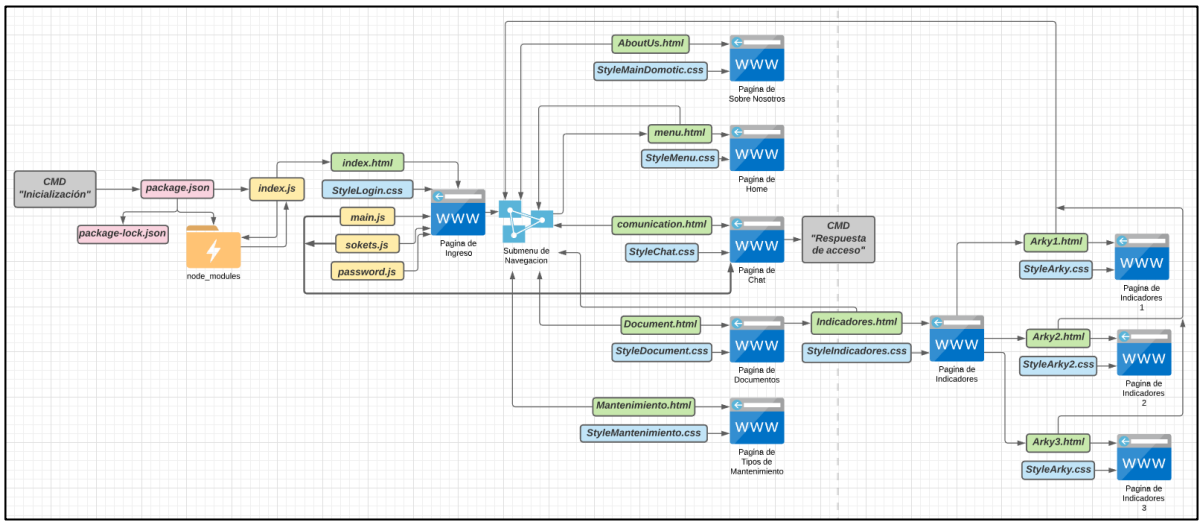


Figura 9. Mapa general de morfología de la plataforma web.
Fuente: El Autor.

Como podemos observar en el anterior gráfico, los cimientos del sistema están basados en la configuración base de las librerías que son necesarias para el funcionamiento del mismo, estos escritos en archivos de extensión JSON, mientras que a su vez guarda dichas librerías en el almacenamiento local del equipo que aloje el sistema en la capeta de “node_modules”.
A partir de este código que hace de cimientos para nuestro “edificio” de nuestro sistema, como toda estructura debemos poner las “vigas” voluminosas en la que la estructura soportara su peso y en este caso su funcionamiento raíz. Estos son los códigos en los archivos de extensión JS.
Los archivos con extensión JS son aquellos que están hechos en el lenguaje de programación de JavaScript y en estos se basaran las funciones que tendrán nuestro sistema, ya sea para llamar una librería en concreto para determinado proceso o bien para conectar y comunicar diferentes secciones que deberán tendrán una respuesta acertada entre cliente y servidor en el sistema.
El primera “viga” de nuestra estructura y una de las más importantes es “index.js”. Para entender el funcionamiento de este primer código de JS debemos considerar que actualmente todo página de internet, ya sea en el momento de hablar con una persona o comprar algo en línea, realmente no se da una conexión entre personas o dispositivos inteligentes directamente; es decir , por ejemplo en un chat individual o grupal , nosotros no tenemos una conexión directa con una persona o dicho grupo, si no que en realidad la página se comporta en base a conexiones entre la persona o el dispositivo que usa, y un servidor.
Una forma de entender esto de mejor manera es con los chats grupales, las personas utilizan dispositivos inteligentes para hablar entre ellas, pero eso conexión no está dada entre las mismas personas, si no que al momento en que alguien ha enviado un mensaje, este realmente se dirige al servidor del sistema, siendo este último quien retrasmite el mensaje a las personas que estén conectadas.

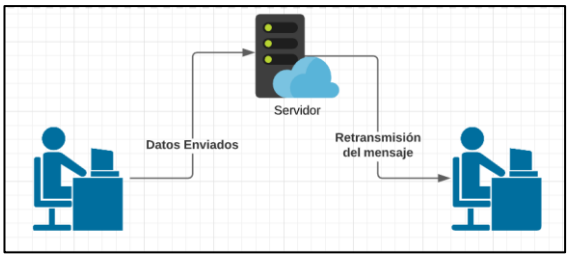


Figura 10.Envió de datos entre dos dispositivos por medio de internet.
Fuente: El Autor.

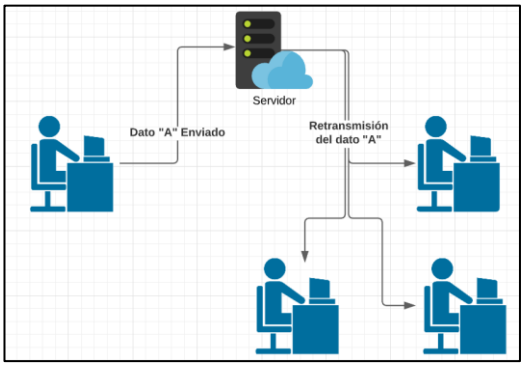


Figura 11.Envió de datos entre un dispositivo de origen y varios dispositivos de destino por medio de Internet.
Fuente: El Autor.

8.1.2 Configuración inicial en la plataforma Web (JSON).

Al hablar de un software empresarial basado en las plataformas Web, debemos tener en cuenta que esta mismas deben poseer una arquitectura base en las cuales fundamentar las configuraciones básicas de frond-end y back-end, presentando una buena respuesta a eventos y suministrando dicha información al cliente.

1. Back end
2. Front end

Esta configuración base, fundamenta los pilares del portal web y sin estos carecería de propósito y función la página. A la arquitectura básica en este tipo de proyectos está construida en el lenguaje de programación JavaScript, en el se configurarán recepciones y acciones a eventos a los que tienen acceso el usuario de la plataforma, así como preparaciones intrínsecas a procesos del servidor y al cliente respectivamente.
Sin embargo, existe cierto pilar que va incluso antes de la arquitectura del sitio y lo prepara para funcionar de determinada manera, albergando las librerías de funcionamiento del sitio. En este sentido, antes de siquiera planear la estructura de la página debemos preparar sus mismos cimientos y esto lo hacemos con un JSON.
Un Json o también conocido como JavaScript Object Notation o Notacion de Objetos de Java Script, es un apartado de código de formato ligero de intercambio de datos el cual es simple de interpretar y generar. Este apartado está basado en el lenguaje de programación de JavaScript Standrad ECMA-262 3rd Edition de diciembre de 1999, lo cual beneficia al programador para utilizar cierto tipo de sentencias similares a lenguajes como C, C++, C#, Java, JavaScript, Perl, Python, etc.

Los apartados de códigos constituidos en extensiones JSON (.json) son usados ampliamente para el intercambio fácil de datos entre plataformas programadas en distintos lenguajes dada su naturaleza, sirviendo así para dar instrucciones de funcionamiento que puedan ser entendidas por varios tipos de sistemas.
El código hecho en JSON generalmente está constituido por dos estructuras:

1. La primera estructura es una colección de pares de nombre/valor, lo cual es conocido en distintos lenguajes como objeto, registro, estructura, tabla hash, diccionario, lista de claves o un arreglo asociativo.
2. La segunda estructura es una lista ordenada de valores la cual es interpretada en distintos lenguajes de programación como arreglos, vectores, listas o secuencias de información.

Para entender fácilmente como programar en forma de JSON, es necesario tener un aprendizaje previo en alguna familia de lenguajes de programación que tenga sentencias de uso similar a las presentadas en JavaScript, sin embargo, estas sentencias de uso general en un apartado JSON pueden simplificarse en seis estructuras tales como:

1. Objetos
2. Arreglos
3. Los Valores
4. El String o cadena de caracteres
5. El numero
6. El exceptuado

De esta manera entendemos a los objetos en JSON como un conjunto desordenado de pares nombre/valor escritos entre paréntesis ({…}), así mismo cada nombre es seguido por dos puntos (:) y los pares nombre/valor van separados por comas (,).

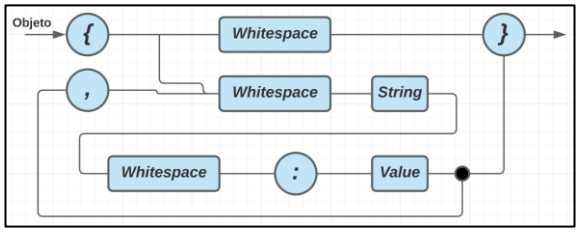


Figura 12.Estructura grafica de un objeto hecho en un código de extensión JSON.
Fuente; el Autor

Una estructura a tener en cuenta en el momento en que se escribe en JSON son los arreglos, siendo colección de valores a los que nuestra arquitectura consultara para determinadas funciones. Los arreglos son escritos entre paréntesis cuadrados ([…]) y los valores son separados por comas.

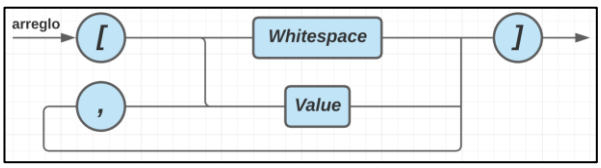


Figura 13.Estructura grafica de un arreglo hecho en un código de extensión JSON.
Fuente; el Autor

Los valores en un archivo de extensión JSON poder ser cadenas de caracteres escritos entre comillas dobles ("…"), así como pueden ser números, true, fale o null; también de cierta manera, los valores pueden ser considerados objetos completos o arreglos totales, creando una gran estructura de valor, las cuales pueden ser anidadas.
Recordemos que las estructuras anidadas son aquellas que pueden contener dentro de sí otras estructuras, es decir que una estructura conformada por distintos valores, objetos y arreglos, puede a su vez ser parte de otra gran estructura encargada de tener en su interior estructuras menores.
Las estructuras anidadas son ampliamente utilizadas para ahorrar tiempo con la escritura de programas que hacen uso de arquitecturas similares y que a continuación utilizan esta estructura como miembro de otras.

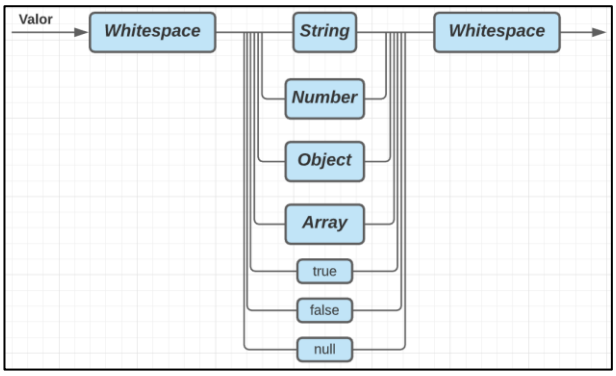


Figura 14. Estructura grafica de un valor hecho en un código de extensión JSON.
Fuente; el Autor

Las cadenas de caracteres son una serie de colecciones de cero o más siglas Unicode encerradas entre comillas dobles, que dar nombre o valor a determinada sentencia, similar a la manera de representar una sentencia en los lenguajes de programación de C o Java.

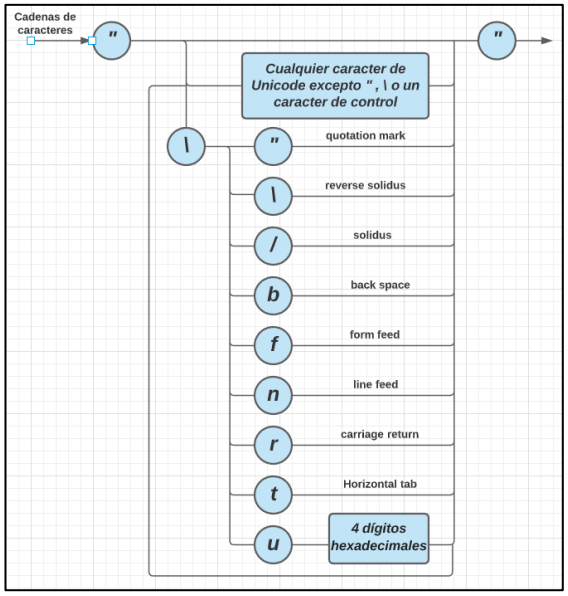


Figura 15.Estructura grafica de un string hecho en un código de extensión JSON.
Fuente; el Autor

El concepto del número en un apartado JSON es similar al número en C o en Java, sin embargo, varia en no usar los formatos octales y hexadecimales.

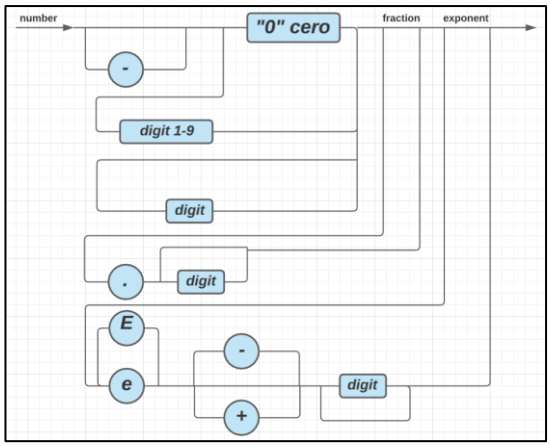


Figura 16. Estructura grafica de un numero hecho en un código de extensión JSON.
Fuente; el Autor

Definición de los espacios en blanco al momento de escribir en un archivo de extensión JSON son arbitrarios en cualquier parte del valor que se esté escribiendo, es decir que pueden insertarse en cualquier par de símbolos, exceptuando algunos detalles del enconding.

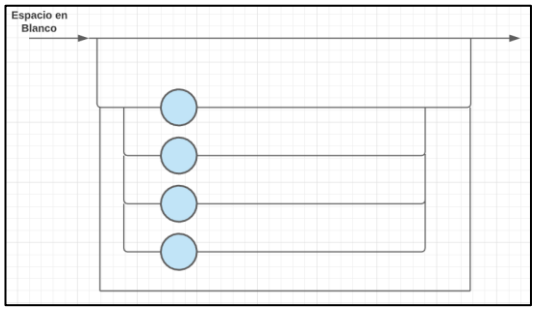


Figura 17. Estructura grafica del white space utilizado en un código de extensión JSON.
Fuente; el Autor

La utilidad que le daremos a la extensión de archivo JSON en este proyecto, es la del brindar configuraciones iniciales para la propia arquitectura del sistema, sirviendo de cimientos para la estructura que conformara las funciones de nuestro sitio web, de la misma manera, daremos información relevante del sistema, librerías y dependencias a utilizar, de las cuales sin estar intrínsecas al software este no funcionara adecuadamente o tan siquiera servirá.
El archivo que creamos para que sirva de cimiento de nuestro proyecto es “package.json” en el que hacemos uso de las estructuras anidadas.

```
1  {
2    "name": "Arkymed server byruiso",
3    "version": "1.0.0",
4    "description": "Pagina de Indicadores Arkymed Equipos SAS",
5    "main": "index.js",
       ▷ Debug
6    "scripts": {
7      "start": "nodemon src/index.js"
8    },
9    "author": "By Ing.Luis Felipe Narvaez Gomez",
10   "license": "ISC",
11   "dependencies": {
12     "colors": "^1.4.0",
13     "express": "^4.17.1",
14     "firmata": "^2.2.0",
15     "socket.io": "^2.3.0"
16   },
17   "devDependencies": {
18     "nodemon": "^2.0.3"
19   }
20 }
```

Figura 18. Estructura del código “package.json”.
Fuente; el Autor

De la línea dos (2) a la numero cinco (5) utilizamos objetos de nombre/valor separados por comas (,) los cuales tienen información descriptiva del sistema, como lo es el nombre del proyecto, la versión, descripción del mismo y la variable main, siendo esta ultima la que ejecutara el archivo principal de la arquitectura del sistema y en la que se sustentara todo el proyecto para ejecutar diferentes tipos de eventos.
De la línea seis (6) a la ocho (8) utilizamos otro tipo de objeto, en el cual describimos una variable que hará uso del framework nodemon para la ejecución del archivo con el nombre mismo de la variable. Esta sentencia dicta que bajo la palabra "start" el cual es el nombre de la variable que puede ser cualquiera, se ejecutara el framework de nodemon el cual se encargara de inicializar el archivo raíz de la arquitectura del sistema "index.js".
La línea nueve (9) y diez (10) maneja información descriptiva del proyecto, como el nombre del autor y licencias de funcionamiento.
De la línea once (11) a diecinueve (19) especificaremos en dos objetos las dependencias con las que funciona nuestro sistema, siendo el nombre de las librerías:

1. Colors
2. Express
3. Firmata
4. Socket.io
5. Nodemon

8.1.2.1 Librerías y Frameworks en la configuración Inicial del proyecto.

Tal y como hemos escrito las variables nombre/valor, estamos dirigiendo al sistema correspondiente de la instalación de las librerías, que instale la versión determinada y busque superiores para actualizarlas (comando ^). Cada una de las diferentes librerías utilizadas dentro de la plataforma web se pueden hallar dentro del directoria de librerías de NodeJs en la página de "npmjs.com".
Las dependencias están separadas en dos casos de objetos, las dependencias de funcionamiento y las dependencias "extras". Las librerías del primer tipo son indispensables para el funcionamiento del sistema que estamos creando, mientras que las de segundo tipo son recursos que se utilizan para su inicialización cómoda en el apartado de programación y ejecución en modo Local. En un servidor de alojamiento Web o Hosting, "devDependencies" no será instalada.
Este tipo de archivo es importante para la plataforma web, tanto si es para uso local como para algún día ser subida a una web de alojamiento o hosting de pago que mantenga nuestro sitio web funcionando para el público general en internet.
Las diferentes librerías utilizadas para la creación de la plataforma web son las siguientes:

1. **Colors:** esta librería funcional dentro de NodeJs y convocada como "colors.js" está encargada de subrayar o cambiar el color de escritura de los diferentes mensajes que puede imprimir un sistema por el apartado de consola, con la finalidad de separar e identificar información relevante para el usuario. Esta dependencia se instala con el comando "npm install colors".

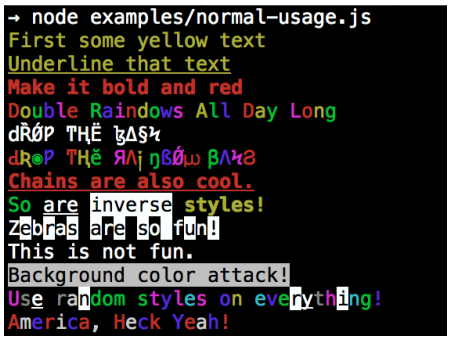


Figura 19. Ejemplo de aplicación de la librería "colors.js".
Fuente; Package colors, npmjs.com.

2. **Express:** es una librería que facilita la creación de código base para implementar servidores HTTP, en el cual sin él se dispondría de amplios códigos de respaldo de secciones repetitivas de funcionalidad. Express proporciona al programados pequeñas herramientas en la resolución de servidores, páginas web, sitios web, aplicaciones hibridas, API o HTTP público. Esta dependencia se instala con el comando "npm install express".
3. **Firmata**: Es un framework de trabajo ampliamente utilizado para que tanto sitios web como aplicaciones web puedan comunicarse por medio de puerto serial a MCU o dispositivos similares basados en Javascript con la finalidad de controlarlos y ejecutar acciones en el mundo físico. Esta utilidad se instala en el proyecto para asegurar una futura necesidad de control desde este sistema. Esta dependencia se instala con el comando "npm install firmata" o bien para uso global del equipo anfitrión "npm install -g firmata".
4. **Socket.io**: Es la librería encargada de permitir una comunicación bidireccional basada en eventos de tiempo real entre el servidor NodeJs, la plataforma web y el cliente. Este también está disponible para otros lenguajes de programación como Java, C++, Swift o Dart. Para instalar esta dependencia se utiliza el comando "npm install socket.io".
5. **Nodemon**: es una herramienta de ayuda de desarrollo de aplicaciones basada en NodeJs la cual permite reiniciar automáticamente el programa que se esté desarrollando al detectar cambio guardados en el archivo o el directorio en el que se esté trabajando. Para instalar nodemon se utiliza el comando "npm install -g nodemon" aunque también puede ser utilizada como dependencia de desarrollo, en dado caso seria "npm install –save-dev nodemon".

8.1.2.2 Herramientas de ayuda en la programación del servidor y apartado website.

Al momento de realización de la plataforma, existen diversos aspectos que deben ser cambiador y modificados hasta alcanzar la finalización del proyecto. En cada uno de estos cambios se crean ventanas de tiempo muerto consistentes al reinicio de la plataforma e inicialización del servidor de NodeJs. Esta es una consecuente repetida por cada una de las alteraciones en los diferentes códigos que componen la website, lo que se traduce en pérdidas de eficiencia al momento de programar y alargamiento de plazos al momento de entregar el producto final. Con el fin de entregar el proyecto lo más cercano posible a las fechas estipuladas de entrega de ArkyEquipos y facilitar la tarea de creación del programador, fue necesario la integración de herramientas digitales repartidas entre librerías, métodos e instrumentos web.
Cada uno de los cambios realizados en el código que se trabaje tendrá una repercusión en la presentación del Website, ya sea esta en su interfaz gráfica como en la consola del navegador, para

observar esto en una situación de semi tiempo real instalamos una dependencia a nuestro navegador que refresque la página de navegación cada cierto tiempo. En este caso se utilizó el navegador de Google Chrome por lo que a su vez se instaló la extensión “AutoRefresh”.

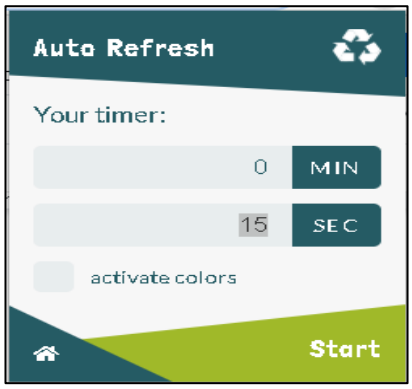


Figura 20. Extensión de Google Chrome, AutoRefresh.
Fuente, AutoRefresh, interfaz gráfica.

Al momento de ejecutar nuestra aplicación en estado de desarrollo, basta con iniciar la consola de Windows, buscar la carpeta raíz del servidor y ejecutar la página principal “index.js”.

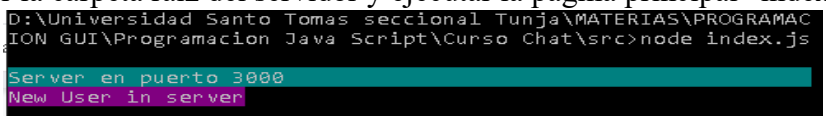


Figura 21. Ejecución temprana para inicialización del servidor NodeJs sin nodemon.
Fuente: El Autor.

La ejecución temprana de la plataforma web tienen un problema en el desarrollo del servidor web, esto es que por cada arreglo que hacemos en código de nuestra página web, tenemos que guardar el cambio (CTRL + S), apagar el servidor en consola (CTRL + C dos veces) y volver a iniciar el servidor de nuevo (node index.js).

Este número de pasos no son demasiados , pero al momento de fabricar el website, dificulta el desarrollo fluido , sacrifica eficiencia en el trabajo y se vuelve engorroso a medida que se va aumentando la complejidad de la programación del sitio , más aún cuando utilizamos más de un lenguaje de programación a la vez , por lo que estas acciones de apague vuelva a prender por cada cambio realizado es un lastre que arrastra en el proceso de creación del Servidor.

Para solucionar el punto anterior podemos remitirnos a nuestro “package.json” , el cual puede añadírsele una instrucción de inicio del servidor constante. La dependencia que debemos instalar en la carpeta del proyecto es “Nodemon”, esta dependencia sólo es importante para el desarrollo del proyecto, mas no para su funcionamiento por lo que no es necesario que aparezca en las instrucciones de “package.json”.

Una vez tenemos la instancia de 2Nodemon” instalada nos remitimos a “package.json” y cambiamos el script, dando la función de ejecución del programa a nodemon con objeto clave/valor con ("start":"nodemon src/index.js").

```
{} package.json > ...
1   {
2     "name": "server_byruiso",
3     "version": "1.0.0",
4     "description": "Este es una prueba de servidor y chat en servidor",
5     "main": "index.js",
6     "scripts": {
7       "start":"nodemon src/index.js"
8     },
9     "author": "By OnRuiso",
10    "license": "ISC",
11    "dependencies": {
12      "colors": "^1.4.0",
13      "express": "^4.17.1",
14      "socket.io": "^2.3.0"
15    },
16    "devDependencies": {
17      "nodemon": "^2.0.3"
18    }
19  }
20
```

Figura 22. Inserción de la instrucción Clave/valor "start" en el archivo "package.json".
Fuente: El Autor.

Una vez tenemos el cambio en la configuración de nuestra plataforma web, podemos inicializar el programa cambiando la ruta de ejecución en consola por “npm start”, asi empezaremos a trabajar con la Liberia de nodemon que automatizara el reinicio por cada cambio que se de en el proyecto y en los ficheros del mismo.

```
D:\Universidad Santo Tomas seccional Tunja\MATERIAS\PROGRAMAC
ION GUI\Programacion Java Script\Curso Chat\src>cd ..

D:\Universidad Santo Tomas seccional Tunja\MATERIAS\PROGRAMAC
ION GUI\Programacion Java Script\Curso Chat>npm start

> server_byruiso@1.0.0 start D:\Universidad Santo Tomas secci
onal Tunja\MATERIAS\PROGRAMACION GUI\Programacion Java Script
\Curso Chat
> nodemon src/index.js

[nodemon] 2.0.3
[nodemon] to restart at any time, enter `rs`
[nodemon] watching path(s): *.*
[nodemon] watching extensions: js,mjs,json
[nodemon] starting `node src/index.js`
Server en puerto 3000
New User in server
```

Figura 23. Ejecución del servidor NodeJs con uso de la librería nodemon.
Fuente: Autor.

El complemento de Nodemon funcionando a la vez que AutoRefresh, permite al programador a crear de una manera más fluida y eficaz, ahorrando espacios muertos de trabajo y puntos engorros de desarrollo, pasando de:

Hacer un cambio = (CTRL + S) + (ubicar CMD) + (CTRL + C) + (CTRL + C) + (ubicar el cursor en CMD) + (escribir “node index.js”) + (verificar el reinicio del servidor) + (ubicar google Chrome) + (F5) = ver cambios.

Hacer un cambio = (CTRL + S) + (ubicar Navegador) = ver cambios

Figura 24. Cambios en la eficacia en la realización de la programación de la plataforma Web.
Fuente: Autor.

8.1.3 Funciones en la plataforma web (JS).

Las piezas de código encargadas de establecer un comportamiento y respuesta lógica frente a las acciones del usuario que maneje la plataforma Web, son aquellos que tienen por extensión “js”,

esto quiere decir que están programadas en el lenguaje de JavaScript. En este tipo de códigos se en encuentra el comportamiento matemático/lógico del sistema, indicándole como debe trabajar para mantener una comunicación bidireccional entre servidor y cliente y a su vez responde frente a algunas acciones específicas por parte de quien maneja la website.

El primer archivo JS y uno de los principales con los que funciona la plataforma web es “index.js” en el cual se ubica la utilidad dentro del sistema en la parte del servidor, donde cada una de las dependencias o librerías de funcionamiento, de las cuales destaca la librería de Express. Express es una librería que nos permitirá generar servidores en NodeJs de manera optimizada y rápida, esto debido a que disminuye considerablemente la cantidad de líneas de código que vamos a utilizar.

De esta manera creamos una forma más sencilla de plantar nuestro servidor, pues, si escribiéramos la configuración de nuestro servidor sin ayuda de la librería en JavaScript puro, ocuparíamos un gran espacio de líneas de código de las cuales la mayoría se repetirían una y otra vez en el programa, líneas de comando que bien podemos ahorrarnos con el uso de la biblioteca o framework de express.

Las principales funciones lógico/matemáticas de las que depende el funcionamiento correcto de la plataforma web, tanto para comunicación cliente/servidor y respuesta a eventos en la interfaz usuario/maquina, están definidas en cinco códigos JS separados:

1. Index.js: encargado de la inicialización del servidor y la ejecución de la plataforma web.
2. Ipv4.js encargado de buscar la dirección ipv4 de la maquina de alojamiento del sistema.
3. Main.js: establecer la conexión y respuesta del host.
4. Sockets.js: establecer la comunicación y respuesta del servidor.
5. Password.js: verificación de credenciales tipo par.

Se debe tener en cuenta que aunque la función descrita dentro “de Ipv4.js” se puede considerar una ejecución separada, lo cierto es que es a su vez incluida dentro de las funciones de inicialización de “index.js”.

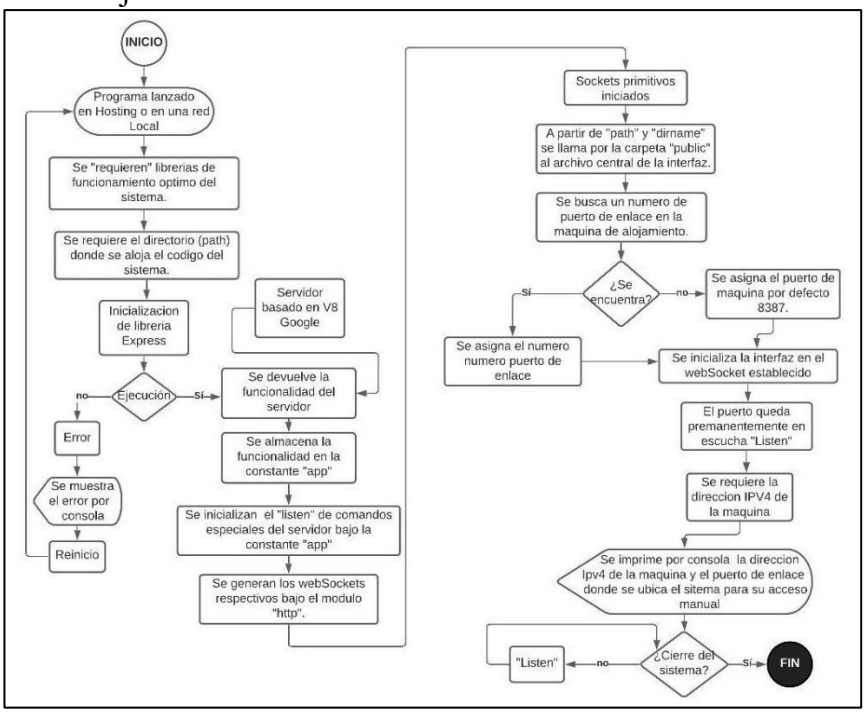


Figura 25.Estructura del código “index.js”.

Fuente: El autor.

Para nuestro sistema es necesario un funcionamiento en tiempo real, para esto utilizamos los websockets. Cuando nosotros escribimos una aplicación web, obtenemos la propiedad de un socket estéril, pues normalmente un servidor recibe un dato de un host, pero esta comunicación no se mantiene una vez a sido entregado el mensaje.

Esta particularidad es sustentable en sistemas que solo arrojan respuestas momentáneas al cliente y que para una siguiente interacción no es necesario mantener los datos en pantalla.
Sin embargo, este proyecto tiene una sección de comunicaciones, en el cual se idea un chat interno para la empresa de carácter grupal, donde cada uno de los mensajes enviados deben mantenerse en pantalla una vez han sido entregados.
De esta manera es necesario mantener una conexión fija entre el servidor y el host, pues en el sistema no se sabe en qué momento el personal de la empresa enviara un mensaje, lo que deriva en la utilidad de la librería de "socket.io".
Estos sockets son necesarios pues cada dato enviado y retransmitido por el servidor, así como cada acción recibida y pues a función de alguna tarea en JS, necesita un espacio donde decidir dentro del Server, este espacio es denominado socket. Luego de crear este espacio de manera primitiva con "http", importamos la función "io" de un código paralelo de la arquitectura del sistema llamado "sockets.js".
Visto desde la arquitectura de nuestra aplicación Web, para decirle a nuestro servidor que debe mostrar cuando se acceda al sistema o apenas se conecte una persona a este, debemos crear aquello que queremos mostrar.
Al momento de llamar el archivo por cual parte la interfaz gráfica del sistema, el código presenta la particularidad de utilizar "path" para navegar carpetas o directorios profundos del sistema y con el método "join" independientemente si el sistema que alberga el proyecto es Linux o Windows, hallara una ruta dentro del fichero "public" y tomara el archivo html para mostrarlo.
Para comprender un poco mejor el concepto de carpetas profundas en un sistema basta con hacer un símil con la profundidad oceánica. En un proyecto es común tener varias carpetas o ficheros que alberguen contenido de nuestro sistema, creadas para clasificar y dividir de manera más entendible las partes que componen el proyecto.
No todas las carpetas que componen al sistema están en un mismo plano de profundidad, si no que puede darse la casualidad de que unas carpetas alberguen otras carpetas y estas últimas otras más, creando una serie de pisos de profundidad entre la navegación de las carpetas y que se asemeja con nadar más profundo en el mar.
Estas profundidades deben tomarse muy en cuenta al momento de llamar un atributo, elemento o archivo especifico, pues según la profundidad en que este determinado componente, cambiara su posición en la navegación del sistema y así la ruta o dirección del equipo en que se encuentra. Para tener una mejor idea de la navegación y profundidad de los directorios puede remitirse al anexo 5.
Para sustentar la plataforma web, es necesario mantener un puerto de la maquina permanentemente abierto, este puerto es digital y dependerá del hosting en que se aloje el proyecto o bien del suministrado de manera local. Para esto el código "index.js" dicta que se busque un puerto en el entorno de la máquina para que el sistema sea alojado ahí, dado el caso que este no sea asignado el servidor, se destinara por defecto el puerto de enlace de comunicaciones "8387" de la máquina.
Una vez asignado el puerto virtual de comunicaciones donde residirá nuestro sistema en la máquina que le esté alojando, utilizamos el método "listen" el cual se encargara de mantener "escuchando" el puerto asignado por acciones del sistema que es lo mismo que mantener el puerto activo o el puerto abierto para transferencia de datos.

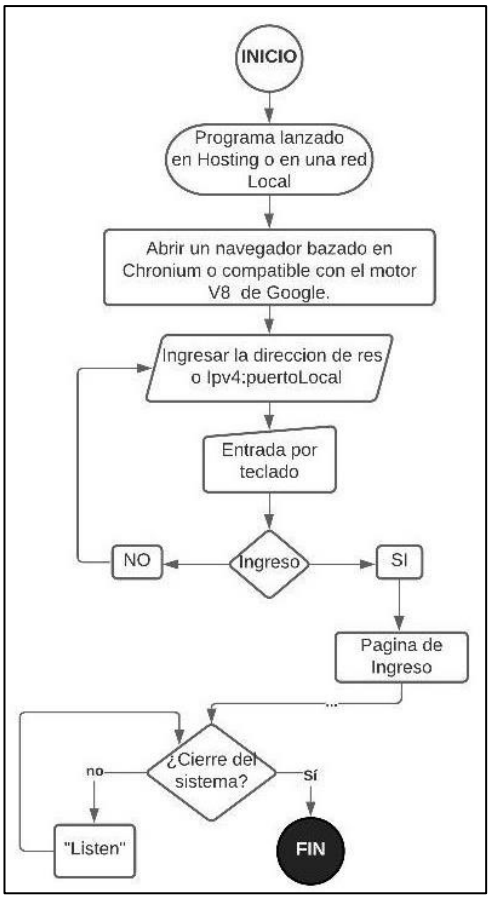


Figura 26. Diagrama de flujo, inicialización del sistema.
Fuente: El Autor.

El puerto que se ha asignado será la puerta de enlace en la que tendrá funcionalidad nuestro servidor. Una vez se ha inicializado el puerto se declara una función el cual mostrara un mensaje por consola en color Cyan.

Figura 27. Visualización por consola de ipv4 de la maquina y numero de puerto de enlace.
Fuente. El Autor.

Una vez inicializado el sistema en la respectiva máquina que lo esté alojando, se iniciara el código raíz de “index.js”, dicho código establecerá en un puerto abierto personalizado o en su defecto previamente establecido, para que el sistema quede activo permanentemente.

Al inicializarse “index.js”, como vimos anteriormente en el código, se desplegará una interfaz gráfica en la que el usuario que acceda al sistema pueda entrar a ver o interactuar con la información y sus funciones prestablecidas. La interfaz gráfica que ve el usuario y que se sobrepone por encima de las funciones dadas en los archivos de JS, están formadas por dos partes, la carcasa y la apariencia.

Una de las funciones más importantes dentro de la plataforma web es la comprobación de credenciales, esta se puede ver en la primera página del sistema. Este tipo de procedimientos es una comparación lógica propia de un lenguaje de programación, por lo que no puede ser escrita en HTML ni CSS por lo que es preciso llamar a una función de JS que se encargue de esta comparación y la toma de decisiones con la información que el trabajador ingresa en los formularios predestinados en la página.
El archivo JS es denominado “password.js”. En el HTML en la sección destinada al botón de ingreso, se pone el comando de “onclick” el cual indica que una vez presionado se tomara las partes de usuario y contraseña escritas en los formularios “txt” y “num” respectivamente, enviándolos a comparación directa de la tarea “usrpas()” de “password.js”.

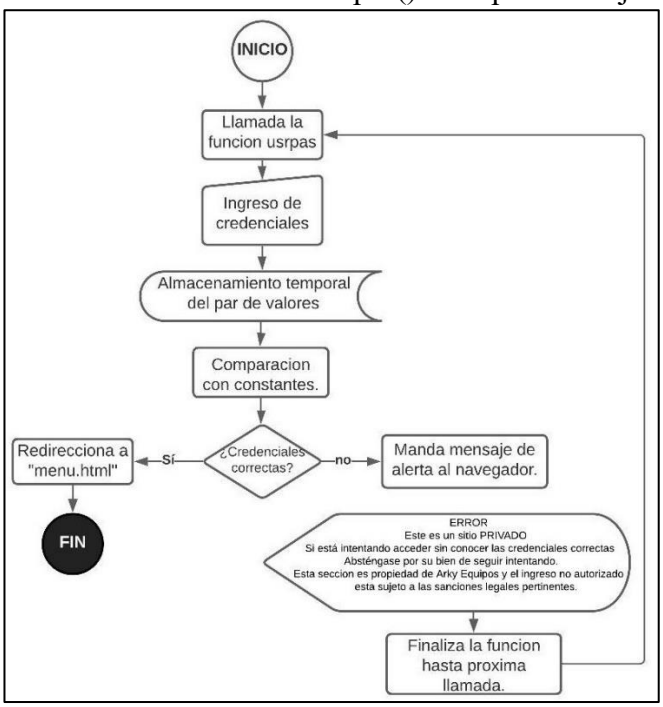


Figura 28.Diagrama de flujo de la estructura del código password.js
Fuente: El Autor.

Dentro del JS destinado para la comprobación de las credenciales de ingreso, se tiene una estructura de If-else la cual dicta que si (if) los datos de los formularios “txt” y “num” son idénticos a los guardados en el JS, se redirigirá la página a la página principal de la aplicación web del sistema, siendo esta la página con el HTML “menú.html”. En caso de que los formularios “txt” y “num” no sean idénticos a los prestablecidos en el JS (else) se dará una alerta en el navegador con un mensaje prestablecido y se saldrá de la función y retornara un valor en falso, esperando por nuevos datos que comparar una vez se vuelva a presionar el botón de “ingresar” de la página.
Los mensajes de alerta que aparecerán en el navegador del dispositivo inteligente con el que el trabajador de la empresa intentara ingresar a la aplicación web de la empresa, variarán entre la presentación para escritorio de la misma página y la presentación para móviles, siendo la imagen de la izquierda la alerta para escritorio y la imagen de la derecha para móviles.

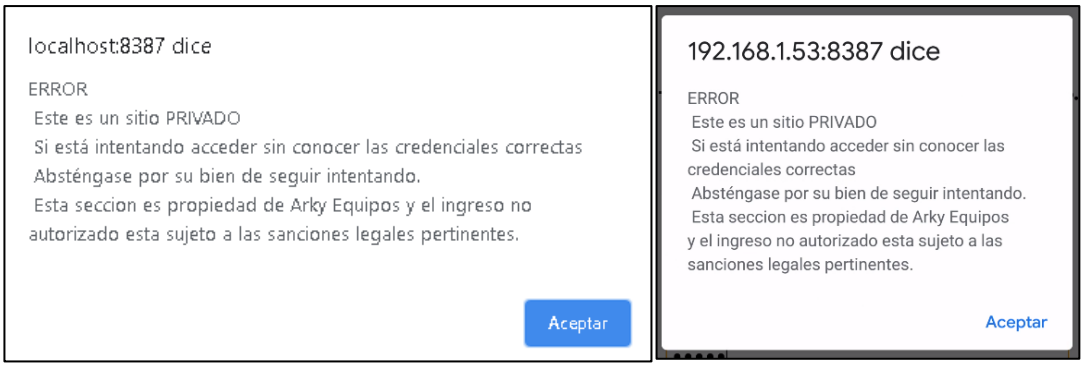


Figura 29. Alerta de seguridad de ingreso al sistema en entorno de escritorio y entorno móvil.
Fuente: El Autor.

La comunicación bidireccional entre cliente y servidor es fundamental para la plataforma web en general, sin embargo, es una función mayormente requerida dentro de la página de comunicaciones de la website. En esta webpage se debe mantener una conexión continua e ininterrumpida entre los diferentes hosts que quieran establecer una "charla" entre ellos, haciendo uso del servidor. Para lograr esto, como ya se ha explicado, es necesario crear y mantener sockets de comunicación, lectura de datos, almacenamiento y sobreescritura de contantes y respuestas entre host y Server, por tal motivo se destina dos códigos de función JS que trabajaran coordinadamente, estos son "main,js" y "sockets.js".

El archivo de "main.js" está encargado de recibir los mensajes escritos directamente en el formulario HTML "comunication.html" para evaluarlos, enviarlos de ser necesarios a "sockets,js" y recibir respuesta de este último. Este código está diseñado para responder en el host del cliente o usuario que lo esté manejando y su estructura de funcionamiento es la siguiente.

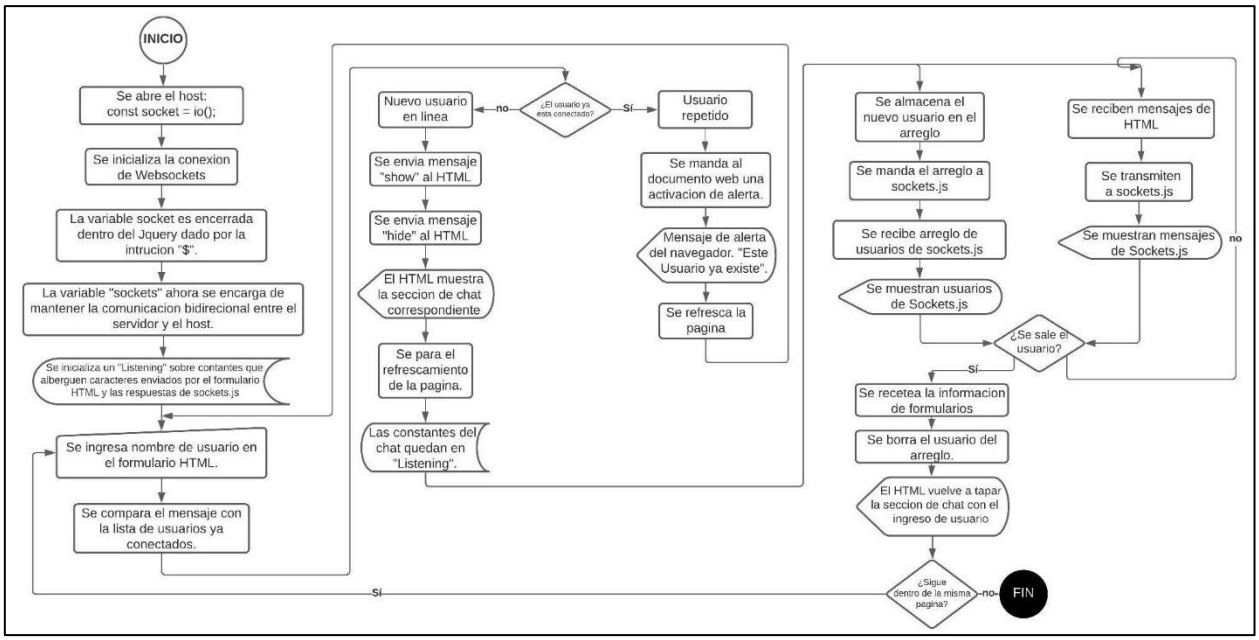


Figura 30. Diagrama de flujo de la estructura del código "main.js".
Fuente: El Autor.

Como podemos ver en el diagrama de flujo de la estructura de función de "main.js", el código es iniciado una vez es llamado por método de script en la página de ingreso de la plataforma web "index.html" acto que porta a toda la plataforma de poder utilizar las propiedades de "cliente/host" dispuestas en el código.

A continuación ejecuta la función “io()” la cual es almacenada en una constante “socket” con las características de funcionamiento de Jquery , la cual es una biblioteca o librería de JavaScript que facilitara la interacción con el documento HTML “comunication.html”, manipulado de mejor manera el árbol DOM para el manejo de eventos en la página web, en este caso la lectura continua de caracteres ingresados por el usuario y bien la respuesta en pantalla o consola a estos.
Mas correctamente la definición deJQuery según sus propios creadores es la siguiente:

> *jQuery es una biblioteca de JavaScript rápida, pequeña y rica en funciones. Hace que cosas como el recorrido y la manipulación de documentos HTML, el manejo de eventos, la animación y Ajax sean mucho más simples con una API fácil de usar que funciona en una multitud de navegadores. Con una combinación de versatilidad y extensibilidad, jQuery ha cambiado la forma en que millones de personas escriben JavaScript.* (¿Que es jQuery?, jQuery write les, do more).

La constante “socket” ahora se encargará de mantener una conexión bidireccional entre el servidor y el host, pues permite enviar o recibir mensajes con una comunicación estable. A partir de esto se inicializan de cero todas aquellas contantes que albergaran caracteres de distintas secciones del DOM, apoyados en diferentes formularios.
Las contantes que se manejan en esta función son las siguientes:

1. **#message-form:** llamada de contenido de ID, después dárselo a Jquery y trabajar con él.
2. **#message:** obtiene la información escrita para chat.
3. **#chat:** obtiene el arreglo de chat.
4. **#nickForm:** obtiene la información de formulario de registro de usuario.
5. **#nickError:** obtiene la información de posibles errores.
6. **#nickname:** obtiene el valor de usuario ingresado.
7. **#usernames:** obtiene el arreglo de usuarios.

Antes de continuar con el funcionamiento de “main.js” también se debe exponer la estructura de “sockets.js” puesto que este último trabaja en conjunto con las configuraciones del host.

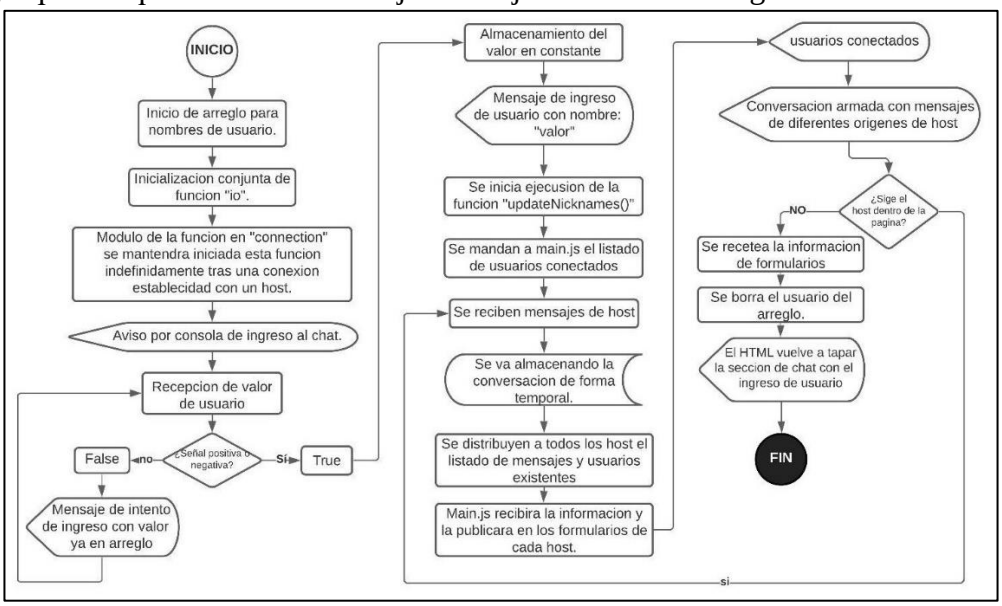


Figura 31.Diagrama de flujo de la estructura del código sockets.js
Fuente: El Autor.

Como puede verse en el diagrama para “sockets.js” en la estructura de la función, es al mismo tiempo inicializado por el ingreso a la plataforma web en “index.html” al ser llamado mediante script, portando a la website de una configuración definida de respuesta por parte del “servidor”.

El comportamiento del par de códigos JS se iniciará siempre y cuando en el DOM de “comunication.js” suceda una acción por parte del usuario. La primera acción posible es el refrescamiento o ingreso a la página web de comunicaciones, esto abre los puertos de comunicación y adecua las constantes para que queden en escucha o “listening” permanente a la llegada de datos para su tratamiento. En esta condición “sockets.js” envía un mensaje por consola avisando que se ha ingresado a la sala de chat por un host.
La primera clase de datos corresponde al ingreso de nombre de usuario, para esto se espera que el usuario ingreso por teclado los caracteres que lo identifiquen. Estos caracteres son recibidos por “main.js” en él se analiza si el dato ingresado ya existe en un arreglo, si no existe se espera por respuesta de “sockets.js” para agregarlo al arreglo de personas conectada y se manda un valor positivo a “sockets.js”, las instrucciones de despliegue del chat y ocultamiento de ingreso de usuario a “comunication.html”. Si existiera se manda una negativa a “sockets.js” y un comando de alerta de existencia del valor a “comunication.js”.
Por parte del servidor “sockets.js” si se recibe un positivo de “main.js” se estipula el valor ingresado por consola y se da el comando para que este valor recién se agregó a el arreglo de usuarios en “main.js”, si se recibe un dato negativo se imprime por consola el ingreso fallido y el valor repetido.
La parte del servidor también está constantemente preguntando si existe conexión a un host, esta para evaluar la función de “disconnect” la cual resetea los valores en todos los formularios devolviendo al estado inicial de ingreso a “comunication.html”. Este reset puede darse por refrescamiento de la página, caída de la plataforma o falta de algún host conectado.
La función “updateNicknames” se limita a imprimir por parte del servidor el arreglo de personas conectadas en el chat, señal que es recibida por el host.
En el HOST, una vez ingresado al chat y la preparación visual en “comunication.html” se emplea las funciones correspondientes a mensajería, colocación de valores ingresados y reglas de comportamiento. Se recibirá el comando para imprimir el arreglo de personas conectadas al chat por pantalla, también esperará por la información ingresada en la caja de mensajes. Al mismo tiempo se previene el sitio para un auto refrescamiento por cada vez que se ingrese un dato nuevo en la caja de mensajes y su impresión en pantalla.
Cuando se reciba un dato de la caja de mensajes se captura este mensaje y se envía directamente a “sockets.js” y se limpia la caja de chat para que el usuario pueda escribir nuevos comentarios. Cuando se recibe la información en el servidor, este se encarga de repartir el mensaje a todos los hosts conectados, de la misma manera lo hace con el arreglo de usuarios. De esta manera cada cliente recibe la información para ponerlas en el formulario de chat y generar una conversación coherente. En este tipo de casos el servidor es el que habla por los hosts y cada cliente se limita a enviar su porción de información y a escuchar lo que transmita el server.
Cada mensaje recibido por el servidor tiene un tratamiento de disposición de los mensajes, lo cual obliga a que cada mensaje no se imprima de manera seguida en línea si no en una colocación vertical espaciada haciendo uso de las funciones de html como “<br>”. Estas impresiones se transmiten para su muestra en pantalla a el formulario predefinido de “comunication.html”.
Los diferentes códigos de funcionamiento JS pueden consultarse en la sección de anexos.

8.1.4 Apariencia de la plataforma Web (Html y Css)

Independientemente si la plataforma está orientada para uso privado de la empresa o bien para ser mostrada a la clientela potencial, el trato del área especifico de la interfaz gráfica de usuario debe

estar relacionada con el sector salud. Este sector siempre debe demostrar confianza, pues es este sector al que se le confía generalmente la vida de las personas. Aunque pueden verse implicados los valores de una institución en un texto y ser explicados a una persona para que así confié en una institución, el mensaje más directo y comprensible está en el uso adecuado del color en la presentación optima y ordenada de los factores que puede visualizar un paciente.
Mediante el uso adecuado del color se puede llegar a mostrar de manera no implícita valores que personifiquen la confianza, autoridad, estabilidad, seguridad y tranquilidad.

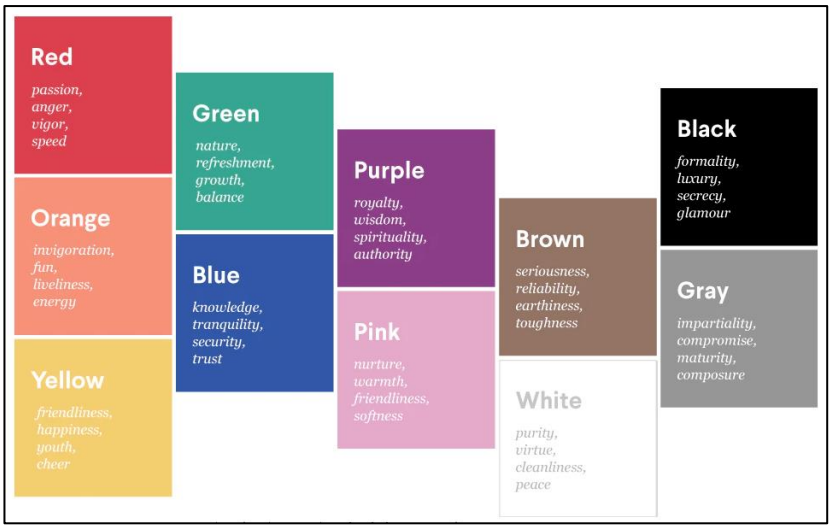


Figura 32. Teoría del color, asociación psicológica de los colores.
Fuente: El Autor.

Según la teoría de asociación del color, las personas tienden a evaluar un ambiente de determinada manera según los colores que este posee. Para el departamento de la salud, se busca el uso de los colores más sobrios y serio posibles, con el fin de demostrar que un centro de salud posee autoridad y puede ser digno de confianza, más para aspectos en donde se tendrá en cuenta la vida de una persona. Por este motivo el uso de colores relacionados con actividades poco éticas, que no demuestren buen saneamiento, no sean claros o sean demasiado extravagantes quedan desechados.

> *"…el marrón, el rosa, el morado y el amarillo. Debido a su asociación con la suciedad, la mala reputación del marrón adquiere todo el sentido (queremos que nuestros servicios sanitarios sean limpios y estériles). El amarillo y el rosa, sin embargo, son colores amigables, acogedores, por lo que podrían tener su hueco en la industria del cuidado".* (El color de los logos en salud, 99designs).

Estudios de uso del color en el sector salud, así como el propio pedido de los hospitales y fabricantes de equipo médico arroja que para instalaciones, equipamiento, dispositivos y logos se debe utilizar los colores claros y serios, no optados por colores pasteles y sólidos, en la paleta de azules y verdes.

> *"Los servicios de salud confían en el azul más que ningún otro sector. Cuando miramos a las compañías líderes, el azul aparece en el 85% de todos sus logos ... esta decisión parece lógica si tenemos en cuenta que los consumidores identifican el azul con el conocimiento, la tranquilidad, la seguridad y la confianza. En el estresante entorno médico, donde el sentirse bien y la parte económica son vulnerables, el azul es un modo comprobado de mostrar tu capacidad".* (El color de los logos en salud, 99designs).

> *"…el segundo color más utilizado, los resultados varían dependiendo de la población. Los líderes del sector se decantan por el blanco en el 36% de las veces, mientras que, el verde es el segundo color más demandado por el 40% de las empresas del sector sanitario".* (El color de los logos en salud, 99designs).

La plataforma web debe también responder a los requerimientos propios de la compañía, así como sus gustos de diseño, puesto que el sistema a implementar debe estar acomodado y personalizado para su gusto. Por tal motivo, luego de preguntar al personal de trabajo de ArkyEquipos y ponderar los resultados de uso del color normativo en este tipo de industria, se tiene que los colores que más buscan los profesionales sanitarios son tonos sobrios, serios y maduros, a veces implicando el uso de colores oscuros en junta con colores claros.

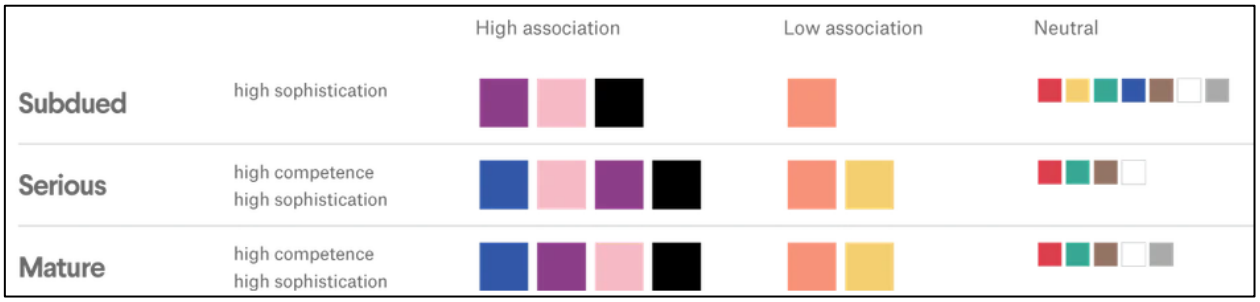


Figura 33.Asociacion del color preferida por los profesionales de los servicios sanitarios.
Fuente: El color de los logos en salud, 99designs.

Para el sector salud siempre se puede optar por el uso de colores fuertes, siempre y cuando el diseño de determinado elementos, logos y representación de figuras concuerden con el ejercicio de la medicina y no perciba como una alarma para los pacientes. Según el uso de requerimiento d ellos profesionales del servicio sanitario, es común ver el uso del azul, blanco, verde, gris y negro; esto con variaciones en la cantidad del color en la composición donde se respeta el uso de colores oscuros en la gama de los negros y marrones en poca exhibición.

> *"…encontramos es mucho azul, con pequeñas dosis de blanco, verde, gris y negro. El azul se percibe mayoritariamente como serio y maduro, así que concuerda con las necesidades de las firmas del sector. Las compañías se apoyan en el blanco para reafirmar su asociación con la pureza y la higiene. Y el verde representa crecimiento, frescor, equilibrio y naturaleza … Sin embargo, el rosa y el morado en los logos en salud apenas se encuentran".* (El color de los logos en salud, 99designs).

Basado en estos resultados se opta por que la plataforma web de la empresa trabaje con colores sobrios, maduros y concernientes a los de mayor uso para el sector salud, siendo estos hallados dentro de las paletas de los azules y verdes, colores característicos que se enfocaran principalmente en la cabecera de cada página del documento web. También se utilizará los grises, negros y otros colores oscuros, pero en espacios menos prominentes de las páginas web, dando un toque de seriedad a la interfaz gráfica del sistema. Estos colores oscuros serán utilizados en el pie de página o bien en zonas demarcadas del cuerpo de la web Page.

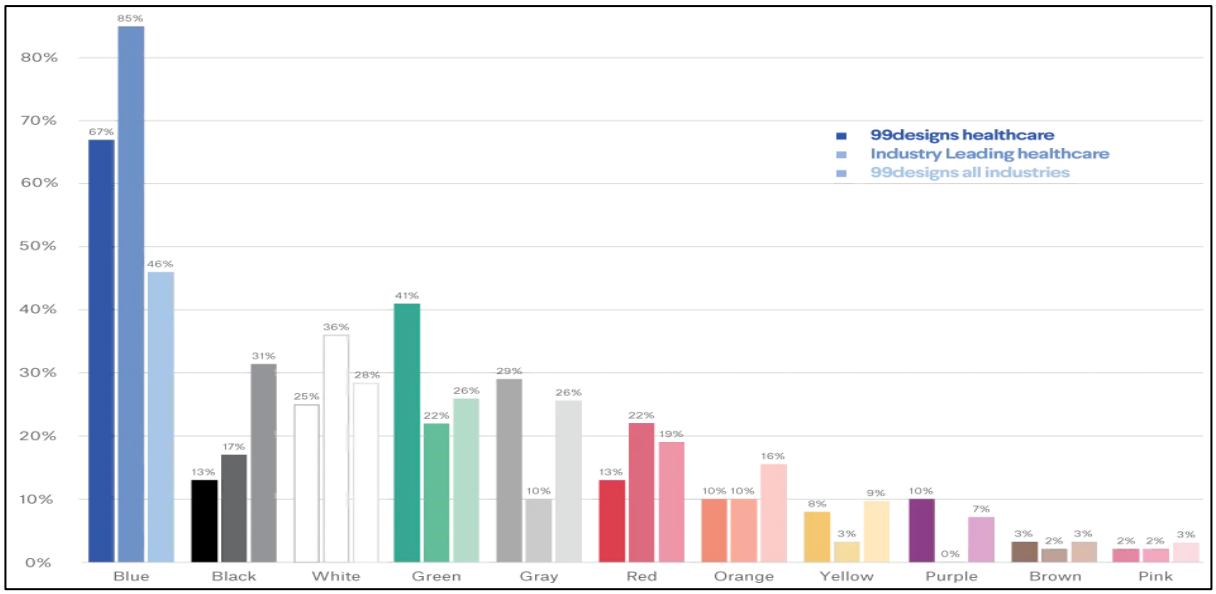


Figura 34. Porcentaje de uso de los colores en el sector salud.
Fuente: El color de los logos en salud, 99designs

La carcasa, generalmente construida en códigos en extensión ".html", en nuestro sistema es una segunda estructura similar a los JS, sin embargo, la misma no se da para un propósito similar.
Mientras que los archivos JS son las vigas fundamentales de la estructura, en la que se basan tanto el préstamo de librerías, configuraciones del sistema y creación de funciones para as distintas tareas que se pueden presentar; las estructuras de carcasa en HTML es un andamiaje con funcionalidad nula en tareas, es decir, no es un lenguaje que este hecho para trabajar de manera lógica, ni realizar ninguna operación matemática.
Una estructura en HTML está encargada es ser lo más parecido a los marcos de un proyecto visual, sustentando las planillas bases en las que se adecuara el apartado de la interfaz gráfica de usuario, orientando sobre una pantalla, que aspectos se deben mostrar y como.
Dentro de un archivo HTML, solo se ubicarán los enlaces a las funciones JS como método de conexión entre lo que ve el usuario y la función que hay detrás del resultado a una acción.
La apariencia de la interfaz gráfica esta generalmente construida en archivos de extensión ".css" los cuales están encargados netamente de la apariencia visual. Si, por ejemplo, HTML se encargaba de establecer el marco de una ventana, CSS está encargada solamente de poner las cortinas más bonitas, el mejor vidrio, el color al marco y si se quiere hasta una planta decorativa que haga que esta ventana sea agradable para quien la vea.
Al contrario de HTML, los archivos CSS no hacen de puente entre aspecto visual y las funciones que hay detrás, pues la estructura de coraza no puede ser descrita en el lenguaje de CSS, esta clase de archivos solo se dedica a presentar el aspecto netamente visual y final que tendrá una interfaz para presentarse al usuario.
Tanto los archivos de HTML como CSS, por su naturaleza de presentación al usuario, están construidos de una manera distinta que los códigos JS. Mientras que en un JS las líneas de código y sus bloques de funciones son distintos entre archivos y archivos, al tratarse de tareas únicas e independientes ; los programas en HTML y CSS están escritos de manera modular, esto quiere decir que ciertos bloques de código pueden ser reutilizados de código en código con nulas o mínimas variaciones, puesto que al ser el apartado que vera el personal de la empresa, este no varía de página en página en demasía, por tal motivo en el presente documento no se expondrán estos

archivos por completo cada uno de ellos , sino que se explicara el bloque fundamental una única ves.
Como aplicación Web, un usuario que utilice esta aplicación, tendrá la facilidad de navegar a diferentes secciones dentro de la aplicación, orientadas a diferentes objetivos, presentando información diferente y teniendo acciones distintas. Estas secciones dentro del sistema son paginas individuales enlazadas entre sí por acceso de hipervínculo. Cada una de estas páginas está comprendida entre HTML y CSS, unas pocas con funciones de JS, pues no todas las paginas tienen tareas que necesiten una respuesta lógica o matemática del servidor.
Existen de manera general dos tipos de páginas dentro del sistema, las paginas madre y las paginas hijas. Las paginas madre son secciones en las que se expone un objetivo o idea general, estas a su vez están fácilmente vinculadas a una ruta siempre visible de navegación en la aplicación web. Las paginas hijas son secciones que derivan de una página madre, estas tratan la idea general planteada de la página madre tomando un aspecto en específico y desarrollándolo. La paginas hijas no necesariamente están vinculadas en rutas fácilmente accesibles y normalmente no se puede llegar a ellas si no es por las paginas madre que las albergan.
La navegación en este sistema está dada por un menú general que comunica cada página madre en la aplicación Web, permitiendo así ir de página principal en página principal de manera sencilla. Este menú siempre esta visible en la página donde el usuario se encuentre y generalmente se presenta de la misma manera y en la misma ubicación en todas las páginas. Para las paginas hijas la navegación está dada por iconos, textos, símbolos e imágenes normalmente visibles dentro de las paginas madres, siendo la única ruta de acceso hacia ellas. El Mapa de rutas de Navegación se puede ver en el anexo 9.
Cada página que tenemos en nuestro sistema y a la que el usuario puede acceder está separado en la parte de fornt-end del proyecto. La primera front-end es la de acceso al sistema, esta es inicializada por “index.js” siendo la misma “index.html”. En esta Front-End el personal de la empresa deberá ingresar las credenciales correspondientes de tipo par para acceder al software de la empresa.

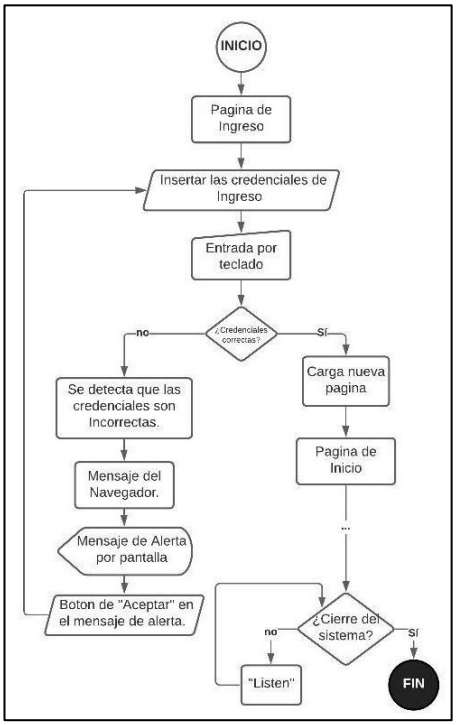


Figura 35. Estructura de “index.html”.
Fuente: El Autor.

Cada uno de los diferentes archivos que son extensiones tanto “html” como “css” están programadas de manera modular, esto quiere decir que ciertas partes de los códigos se repiten de manera similar entre archivo y archivo, esto dado por la coherencia de la front end en la navegación de la plataforma web y bien la estructura general de las páginas que conforman la website.
Cada una de los diferentes archivos con extensión “html” llaman los recursos necesarios de trabajo, estos propios de cada una de las paginas según sus requerimientos. El archivo HTML puede llamar la fuente con la que se trabajara en el documento, está dada por los recursos de Google fonts a manera de script. Para las funciones propias de la página concreta del documento general en la plataforma web, es posible llamar archivos JS para portar la webpage de funcionalidad lógico/matemática. También es posible llamar archivos CSS en coordinación con el HTML respectivo para presentar aspectos visuales únicos en la interfaz de usuario, asi como directrices estilizadas de icono de documento y lenguaje de escritura del HTML para su programación.
Un ejemplo de esta configuración modular entre archivos HTML lo podemos ver en la siguiente figura, donde se presentan los atributos visuales y funcionales que trabajan en coordinación para presentar la frontend especifica al cliente. Cada una de las partes observables de la siguiente figura son reproducibles de manera similar en cada fichero de extensión “html”.

```
2   <!DOCTYPE html>
3   <html lang="en">
4   <head>
5       <meta charset="UTF-8">
6       <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1.0">
7       <title>Login</title>
8
9       <link rel="stylesheet" href="./css/StyleLogin.css">
10      <link href="https://fonts.googleapis.com/css2?family=Hind:wght@300&display=swap" rel="stylesheet">
11      <link rel="shortcut icon" href="./image/ICONO.png" />
12  </head>
13
14  <body>
15
16  <script src = "/socket.io/socket.io.js" charset="utf-8"></script>
17  <script src="/js/main.js" charset="utf-8"></script>
18  <script src = "js/password.js" charset="utf-8"></script>
19
```

Figura 36. Ejemplo de configuración modular en HTML.
Fuente: El Autor.

En el caso de la primera front end “index.html”, se llama los códigos de funcionamiento “socket.io.js”, “main.js” y “pasword.js” los cuales portan a la página de sus respectivas funciones, así como a la plataforma web con los atributos de comunicación bidireccional cliente/servidor. De la misma manera el aspecto visual de esta página este dado por el archivo “Stylelogin.css”.
Puesto que la coherencia debe existir entra las páginas del documento, se debe mantener un aspecto visual similar y con los mismos aspectos generales como lo es encabezado, menú de navegación (salvo la página de ingreso), cuerpo del documento y pie de página.
En el caso de la primera fron-end encargada del ingreso a la plataforma de forma segura, se dispone del siguiente encabezado.

Figura 37. Area de encabezado del archivo Index.html y StyleLogin.css.
Fuente: El Autor.

El encabezado de esta página y de manera similar al resto de páginas dentro de la plataforma web está compuesto de una imagen superior que corresponde al logo de la empresa ArkyEquipos, la razón social de la empresa, el NIT y dependiendo de la página, el menú de navegación. El logo no es fidedignamente el original con el que se representa la empresa, pues es una adaptación interpretativa, pues dicho logo no podría haberse utilizado para la interfaz gráfica del sistema.
El logo de la empresa se rediseño utilizando el software de ilustración Adobe Photoshop, utilizando símbolos de uso libre en internet y customizados para representar el logo lo más fidedignamente en el sistema. En la parte izquierda podemos observar el logo original de la empresa y en la parte derecha el logo adaptado para el sistema de la siguiente imagen.

Figura 38. Adecuación del logo de la empresa ArkyEquipos para la plataforma web.
Fuente: El Autor.

La composición del encabezado de la página pone detrás de la información y logo presentados una imagen de la iluminación de una silla odontológica, imagen sacada de la página de Pexels, sitio web que ofrece el uso de fotografías profesionales de diferentes temas para su uso libre en cualquier tipo de proyecto, en específico esta imagen es autoría del fotógrafo Vidal Balienlo Jr. La imagen es cubierta por un fondo translucido de color azul y recortado en forma de onda con los parámetros ingresados dentro de “StyleLogin.css” para esta sección.
Para la primera front end se tiene como cuerpo de la web page el formulario de llenado y comprobación de datos de las credenciales de tipo par. Las credenciales de tipo par responden a usuario y contraseña. Debido a que la comparación de caracteres ingresados con los ya establecidos es una operación Lógico/Matemática, esta sección está coordinada con el archivo “password.js” encargado de la función. De esta manera la primera página de la plataforma web cae dentro del conceto de Landing page.

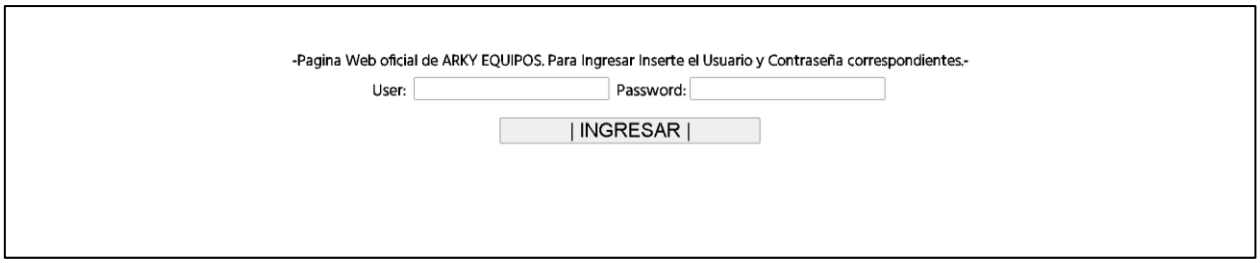


Figura 39. Cuerpo de la página de ingreso a la plataforma web. Landing page de ingreso.
Fuente: El Autor.

La plataforma web, presenta la funcionalidad de poder ser manejada adecuadamente en otro tipo de dispositivos inteligentes aparte de los computadores, entrando a ser parte de las aplicaciones web para uso adaptado de tabletas y smartphones. Para esto la presentación de todo el contenido de la plataforma web debe ser adecuado para las pantallas y procurar una buena navegación.
Las diferentes configuraciones visuales de la interfaz gráfica de la página de ingreso de la plataforma están dadas en el archivo "StyleLogin.css" donde se esclarece en modo de comando la distribución y presentación de los elementos en la pantalla, así como sus animaciones frente a las acciones del usuario. Para lograr esto el HTML divide cada sección del documento y las titula con una clase, nombres que son llamados dentro del css y que a partir de instrucciones específicas de comportamiento netamente visual se transforma la imagen de presentación del documento web.
Las configuraciones visuales dependientes de la organización del documento en "StyleLogin.css" pueden verse en el anexo 6.
Para lograr esta adaptación visual de la interfaz gráfica, en el CSS se debe destinar una parte del código a la adaptación visual de las secciones ya configuradas a un nuevo tipo de visualización en pantallas de dimensiones diferentes y resoluciones distintas a las de un monitor de una computadora, este proceso es llamado responsive, adaptar la página web creada en ambiente de escritorio a ambientes de móvil. La configuración del responsive de la primera webpage del documento web puede verse también en el anexo 6.
La adaptación de este sistema se realizó para navegación vertical del sitio por parte de móviles, no en horizontal. Esta adaptación sitúa un comportamiento visual diferente al ya programado anteriormente en el CSS "StyleLogin.css" a partir de una dimensión de ancho de la pantalla de 569px (pixeles) el cual puede observarse en el anexo 6.
Dentro de un responsive cabe aclarar que no se reconfigurara cada línea ya anteriormente codificada del aspecto visual de la página , solo se tomaran aquellos detalles que sean problemáticos visualmente, dándoles una nueva apariencia en este nuevo entorno del "display" (resolución de la pantalla) del móvil; así solo se toman componentes específicos para darles un nuevo tamaño absoluto de pixeles como los textos, posición en pantalla de algunos elementos y ocupación en pantalla de uno que otro ítem.
El resultado del responsive en la plataforma web genera el siguiente aspecto de presentación en un smartphone.

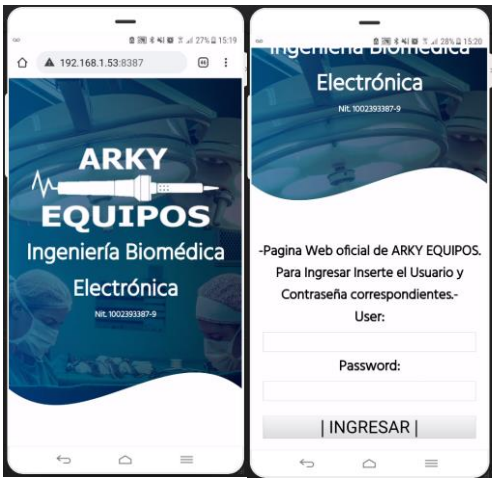


Figura 40.Interfaz gráfica en responsive la página de ingreso de la plataforma web para navegación en smartphone.
Fuente: El Autor.

Una vez se accede a la plataforma web, la página redirige a la sección de "home" o página de inicio propia de la website, en ella ya podemos observar claramente una conexión directa con todas las utilidades disponibles para el uso de los trabajadores de ArkyEquipos. Esta página de inicio es a su vez la segunda front end en nuestro sistema en ella se encuentra información de presentación al trabajador, así como utilidades varias en las disposiciones del documento.
La página de inicio o página de home de la plataforma web, presenta diferencias sutiles en el diseño con respecto a la página de ingreso, esto visualmente identificable desde la sección de la cabecera al tener de manera funcional el menú de navegación del sistema mientras y una imagen de fondo diferente. Cabe mencionar que la imagen de fondo de cada una de las cabeceras que componen las diferentes páginas web que componen el documento total varían en color de fondo translucido, disposición ligeramente distinta de elementos y de imagen de fondo.

Figura 41. Cabecera Página de inicio (home).
Fuente: El Autor.

El diseño también vario sutilmente en las secciones del cuerpo y el pie página, esto dado según la información que se presenta en la web Page en que se encuentra navegando el trabajador, sin embargo, se mantiene una coherencia en el diseño, a su vez de los criterios previamente seleccionados para el uso del color. La disposición de los elementos y diseño para la página de "home" pueden verse en la estructura del archivo "StyleMenu.css" presente en el anexo 7.
El menú de navegación comunica las diferentes paginas madres de la plataforma web entre ellas, cualidad que se mantiene en todas estas secciones y que permite una navegación fluida entre página y página del sistema. La estructura de navegación de la página de "home" es la presentada en la siguiente figura.

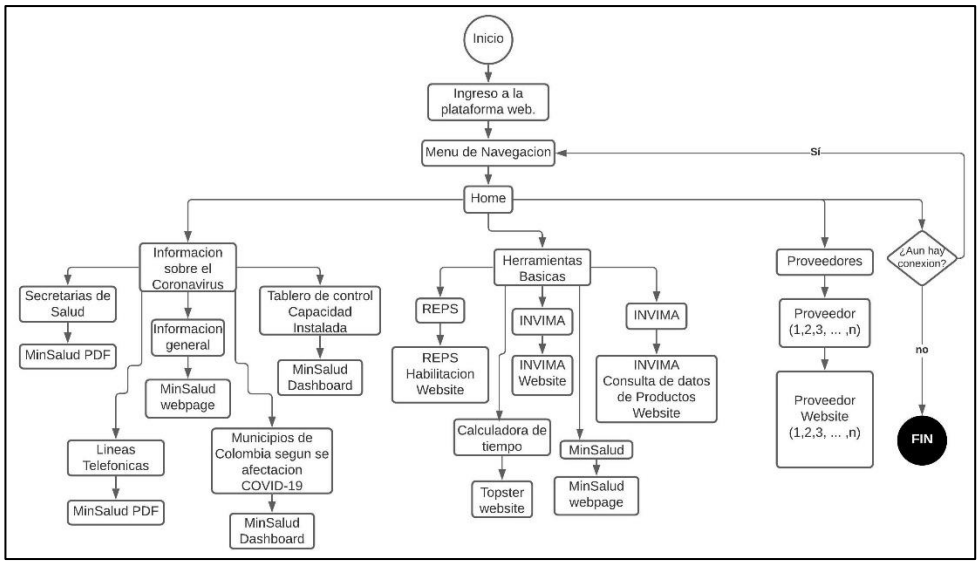


Figura 42. Estructura del código "menu.html".
Fuente: El Autor.

El cuerpo de la webpage de "home está conformado por cuatro partes distintas, una sección orientada a mantener un enlace a la información actualizada sobre el coronavirus COVID-19, la segunda orientada a presentar herramientas virtuales usadas frecuentemente por los trabajadores de ArkyEquipos y la tercera es una lista de accesos a proveedores de la empresa.
La primera parte contienen información sobre el COVID-19, ubicando secciones que están enlazadas directamente con paginas oficiales del Ministerio de Salud y protección. Cada que se acceda a alguna de estas regiones el trabajador saldrá de del sistema de la empresa y navegara directamente en las paginas oficiales, por tal motivo la fluidez de la navegación puede verse perjudicada debido a la conexión de internet.

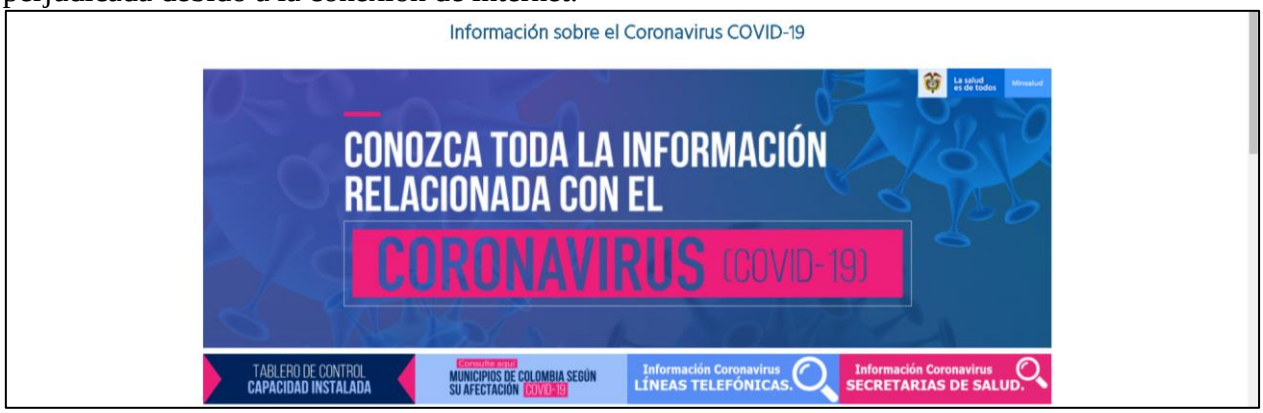


Figura 43. Cuerpo de página Home, sección de información del Coronavirus COVID-19.
Fuente: El Autor.

Esta Primera parte esta iniciada por un título que enmarca esta sección, seguido de las imágenes encadenadas mediante hipervínculo a las páginas de Min Salud. Estas imágenes anclan con la siguiente información:

1. Información general y especifica otorgado por Min Salud sobre el Coronavirus.
2. El tablero de control de la capacidad instalada en Colombia para la prestación de servicios de Salud.
3. Municipios de Colombia según su afectación por COVID-19.
4. Información de líneas telefónicas de las EPS de Colombia.
5. Información de líneas telefónicas de las secretarias de Salud en Colombia.

La imagen central es extraída de la página del Ministerio de Salud y Protección social, en el apartado de información general sobre la situación de pandemia y el causante virus. Esta imagen está conectada mediante configuración de enlace a el área de Minsalud encargada de ofrecer los datos pertinentes al tema.

Figura 44. Información sobre el coronavirus, Minsalud.
Fuente: Página oficial de Minsalud, covid19.minsalud.

La intención con las siguientes cuatro secciones de información, es que esta se presente de manera lineal, una imagen seguida de otra, para esto se sitúan las cuatro imágenes en la misma sección "Menus", puestas en divisiones seguidas formando un bloque con el que trabajar más adelante en el CSS observable en el anexo 7 en el área de "contenedor". Algunas de las imágenes fueron extraídas de la misma página de Minsalud y otras fueran elaboras específicamente para la plataforma web utilizando el software de edición de diseño digital Adobe Photoshop.

Figura 45. Capacidad instalada y Municipios de Colombia según su afectación en la Pandemia, Minsalud Imágenes.
Fuente: Página oficial de Minsalud, covid19.minsalud.

Figura 46. Líneas telefónicas y secretarias de Salud para casos de Coronavirus.
Fuente: El Autor.

La siguiente parte que forma la página de la segunda front-end está destinada a las herramientas digitales que son utilizadas en ArkyEquipos por los trabajadores de la empresa, así como una imagen del personal de la empresa.

Figura 47. Página Home, seccion de herramientas para el trabajador.
Fuente: El Autor.

Tal y como se ve en la imagen anterior la distribución del contenido este dado en dos columnas, la primera y más ancha para la imagen de la empresa y la segunda y menos ancha para ubicar el

acceso a las herramientas virtuales. La imagen de la empresa fue proporcionada por ArkyEquipos, a la cual se le aplico un filtro azul y el logo renderizado de la empresa para este proyecto, esto con ayuda del software de Adobe Photoshop.
Los logos de las herramientas digitales que utilizan los trabajadores de la empresa ArkyEquipos fueron diseñados a partir de los logos originales hallados en las páginas de estas herramientas o bien logos de uso gratuito, renderizados en Adobe Photoshop para generar una apariencia Rectangular que se adecue a la interfaz gráfica en columna de la aplicación web.

Figura 48. Página Home, logos acomodados para la sección de herramientas digitales del trabajador.
Fuente: El Autor

Figura 49. Página Home, logo original de la página del Ministerio de Salud y Protección social de Colombia.
Fuente: El Autor.

Debido a que no muchas veces el logo es suficiente para indicar todo el título y razón de un objeto, en este caso una herramienta de trabajo, se sustenta sobre el logo un cuadro en color hsla en donde se ubique un texto centralizado que de nombre a la herramienta.
Dicho cuadro estará oculto con escala en cero (transform: scale (0) ;) mientras no esté el cursor del mouse encima del botón de la herramienta. Una vez el cursor esta encima de la herramienta se desplegará el nombre y cuadro de color sobre el icono de la herramienta del centro hacia los bordes de forma rectangular (transform: scale (1) ;) para que el usuario de la plataforma web, pueda darle clic encima al texto y en el acceder por hipervínculo a la página de la herramienta digital especificada (la configuración de esta animación puede detallarse en el anexo 7).La animación de seleccionado de la herramienta luce de la siguiente manera.

Figura 50. Secuencia de animación de botón configurado en Css.
Fuente: El Autor.

La tercera parte de la segunda front end de la plataforma web, encierra la sección de proveedores. En esta sección se manejan dos bloques principales, el título de la sección y un segundo bloque conformado por tres columnas, que de igual forma que las herramientas digitales de los trabajadores de ArkyEquipos, funcionan a manera de botones animados.
Posee un diseño propio por cada proveedor, producto de tomar los logos originales de las paginas oficiales de estas compañías, así como logos gratuitos que aludan a estas organizaciones para luego renderizarlo en Adobe Photoshop en pro de la coherencia visual de la interfaz gráfica de la página de “home”. Cada uno de los diferentes botones de los proveedores esta enlazado mediante el uso de hipervínculo a la página oficial del proveedor en específico.
Para la entrega de este proyecto se realizaron más de 30 conexiones mediante hipervínculos a las paginas oficiales de estas organizaciones. Por motivos de confidencialidad de trabajo en ArkyEquipos las imágenes de los proveedores estarán censuradas, tal y como se presentan a continuación.

Figura 51. Página Home, sección de proveedores censurada parte uno.
Fuente: El Autor

Figura 52. Página Home, sección de proveedores censurada parte dos.
Fuente: El Autor.

La última parte que conforma la webpage de "home" es el pie de página, esta pieza es la única que se mantiene idéntica en cada una de las page que componen la plataforma web. Esta sección contiene la información de contacto de la empresa y los datos de diseño del sistema como puede verse a continuación.

Figura 53. Pie de página de la plataforma web.
Fuente: El autor.

La visualización coherente de esta página para dispositivos que presenten display diferentes a un monitor, como un smartphone está programada en "StyleMenu.css" en la sección de Responsive, código que puede verse en el anexo 7 y que luce de la siguiente manera.

Figura 54. Resultado de Responsive para la página de Home.
Fuente: El Autor.

La página siguiente en el orden de acceso de izquierda a derecha por el menú de navegación de la plataforma web es el área de comunicaciones. En esta página web el trabajador podrá establecer una conexión en línea con todos aquellos usuarios que se encuentren conectados a la misma webpage en el momento. La sección de comunicaciones hace de chat volátil interno de la empresa y solo funciona mientras existan personas conectadas al mismo momento en dicha parte de la plataforma web.

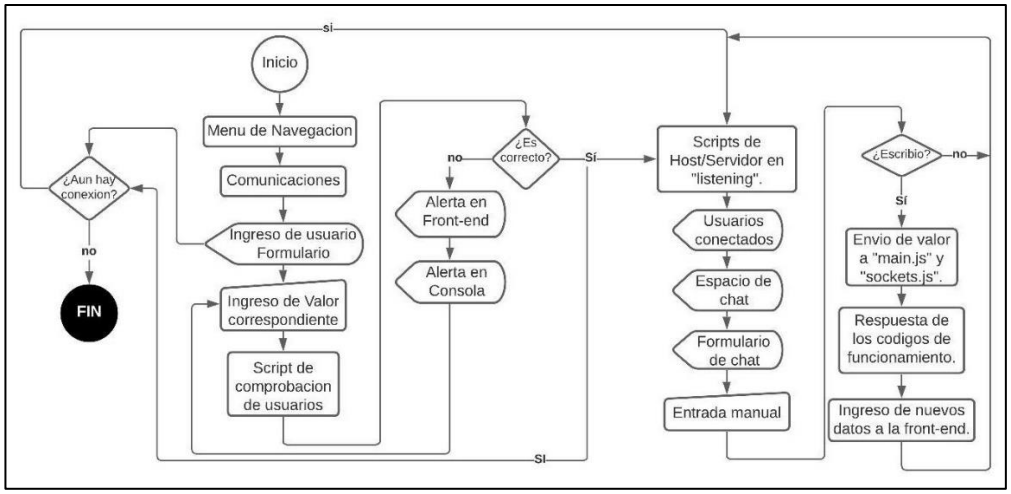


Figura 55. Estructura del código "comunication.html".
Fuente: El Autor.

La sección de cabecera cambia ligeramente en la imagen de fondo, nuevamente sacada de la biblioteca de imágenes de “pexels.com”. El resto de la información, como el logo, razón social, NIT de la empresa y ubicación del menú de navegación se mantienen para otorgar de coherencia visual a la plataforma web. El apartado visual de los componentes que conforman la página de comunicaciones son producto de la configuración realizada en “StyleChat.css” el cual puede observarse en el anexo 8.

Figura 56. Página Comunicaciones, sección de cabecera.
Fuente: El Autor

Esta webpage en específico trabaja con ayuda de dos archivos de funciones JS, siendo estos "main.js" y "sockets.js". Estos códigos mantendrán una conexión bidireccional entre el host o dispositivo inteligente que estemos usando y el servidor el cual se encontrara en alojado en la máquina que haya inicializado el sistema. Esta situación es importante pues el área de comunicaciones de la plataforma necesita un medio constante por donde mandar y recibir mensajes con la finalidad de generar una sala de chat congruente con las acciones de los trabajadores.
Cada uno de los diferentes datos que se el usuario de la plataforma escribe y envía son recaudados por las funciones JS, analizados y devueltos en respuesta a lo preestablecido en los mismos, sin que la misma información sea guardada permanentemente. El tiempo de vida de la data enviada corresponde a el mismo tiempo en que exista al menos un host conectado a "comunication.html".
Esta página web en específico trabaja con dos visualizaciones diferentes para el cuerpo del documento web. La primera cara en mostrarse es la de ingreso de usuario mientras que la segunda es la sala de chat propiamente. La segunda cara solo puede ser mostrada una vez el valor ingresado en la primera interfaz es válido, esto es dado al momento de verificar la lista de personas ya conectadas.
La primera cara funciona de forma general de la siguiente manera:

1. El usuario ingresa su nombre.
2. El nombre es interpretado como un valor de caracteres seguidos.
3. Se inicia la comparación al dar clic en el botón "enviar".
4. Si la comparación es correcta el nombre de usuario se publicará en la segunda cara del cuerpo de la página de comunicaciones y en la consola de la máquina que aloja el sistema si la comparación es incorrecta, es decir el nombre ya fue utilizado, no se accederá a la segunda cara y se informará del error por alerta del navegador y mensaje en consola. (lo que determina el mostrar o no la segunda cara y ocultar la primera, son comandos dados por main.js después de la evaluación de caso, estos entregados directamente al formulario de html y css)

Figura 57. página de comunicaciones, cuerpo con cara uno "usuarios".
Fuente: El Autor.

En la siguiente imagen se puede apreciar a la izquierda un acceso correcto por parte del usuario y en la derecha un acceso incorrecto.

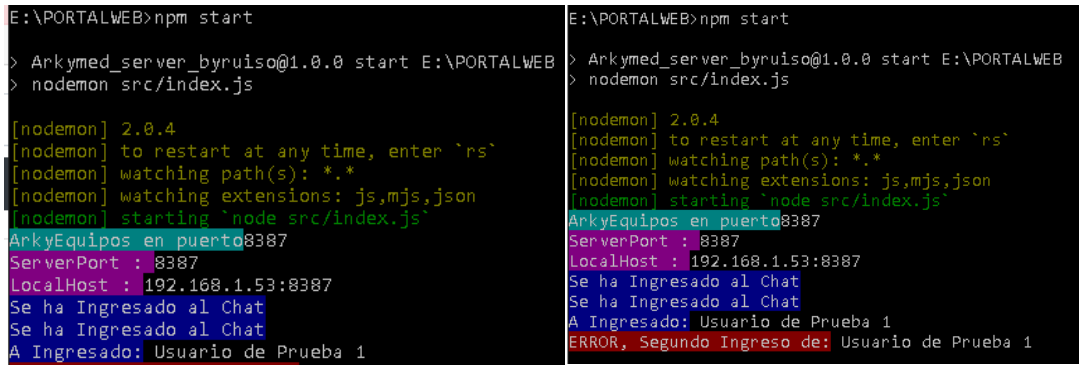


Figura 58. Acceso correcto e incorrecto a la sala de chat. Página comunicaciones.
Fuente: El Autor.

Cuando El dato ingresado es incorrecto la interfaz gráfica del cuerpo muestra una alerta en el formulario avisando del tipo de error en la cara uno sin desbloquear la segunda cara, tal y como se muestra a continuación.

Figura 59.página de comunicaciones, cuerpo con cara uno "usuarios", ingreso erróneo.
Fuente: El Autor.

En el momento en que el valor de usuario es correcto, se oculta la primera cara de la página y se desbloquea la segunda cara, en ella podemos encontrar en la parte superior el listado de usuarios conectados al mismo tiempo. Debajo de lo anterior se encuentra un espacio para ver la conversación que se está teniendo en el chat y la caja de mensajes con su botón de enviar. Cabe mencionarse que la información que le es suministrada a un host empezara desde el momento de su conexión, por lo que no es posible ver mensaje anteriormente mandados por el resto de personal

de la empresa, de la misma manera si se llegase a refrescar la página o a salirse manualmente la persona, perderá la información en pantalla y su nombre de usuario será liberado del arreglo que lo contenía en lista de nombres ocupados.

Figura 60. Página de comunicaciones, cuerpo con la segunda cara "chat interno".
Fuente: El Autor.

El responsive adecuado para poder utilizar esta webpage en dispositivos inteligentes con menor tamaño de display a monitor de ocmputador es el dado en el codigo “StyleChat.css” el cual puede verse en el anexo 8.

Figura 61. Página de comunicaciones, responsive.
Fuente: El Autor.

La cuarta frontend de la plataforma web o bien la siguiente página en el orden de acceso del menú es la webpage de AboutUs. Este documento trata sobre la información general de la empresa ArkyEquipos en donde se expone de manera clara en el cuerpo del documento la misión, visión, personal actual y organigrama jerárquico de la compañía.

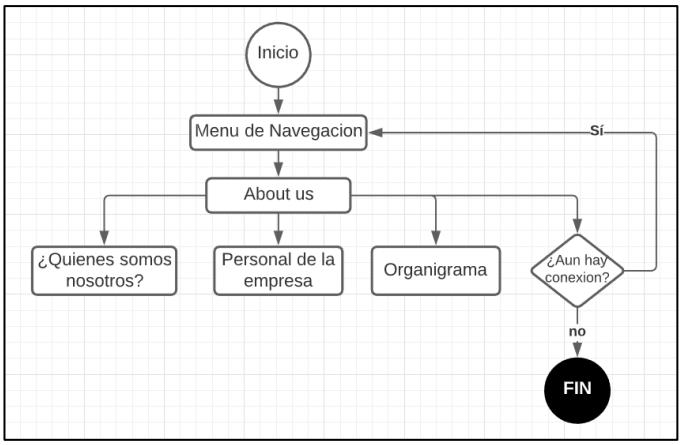


Figura 62. diagrama de flujo código " AboutUs.html".
Fuente: El Autor.

Esta vez la cabecera de la página de Información, correspondiente al HTML "AboutUs.html" refleja una imagen de fondo de un procedimiento quirúrgico, diagrama extraído de "pexels.com" para su uso libre.

Figura 63. Página de Información, cabecera del documento.
Fuente: El Autor.

El Cuerpo de la página esta subdividido horizontalmente en los tres componentes que muestran información sobre la empresa. El primer componente esta titulada como "¿Quiénes somos nosotros?" en él es posible encontrar la misión y visión de la empresa, conceptos entregados para el desarrollo de la plataforma por ArkyEquipos. El logo que acompaña esta sección fue extraído de la página "undraw.co" la cual es sitio web donde diferentes ilustradores digitales puede publicar sus diseños de manera gratuita y anónima para su uso sin licencia, libre o gratuita.

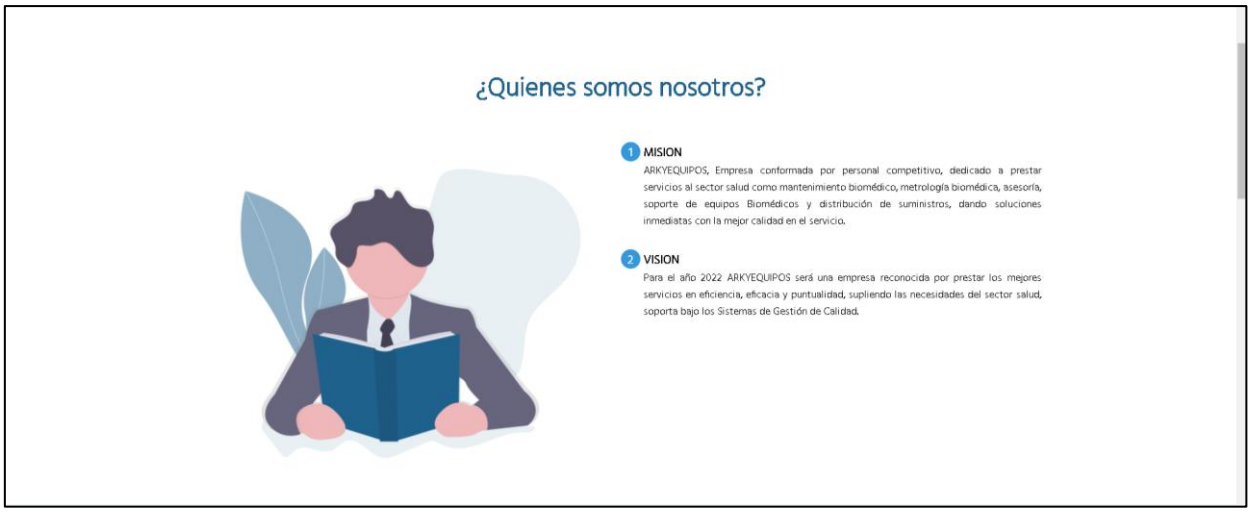


Figura 64. Página de Información, cuerpo del documento sección uno.
Fuente: El Autor.

La segunda sección del cuerpo del documento de información está destinada a presentar en forma de tarjetas el personal que actualmente trabaja o hace parte de alguna manera en la razón social de la empresa, en dichas tareas se dispone del nombre, cargo o nivel de pertenecía con la compañía y títulos académicos.

Figura 65. Página de Información, cuerpo del documento sección dos.
Fuente: El Autor.

La tercera sección del cuerpo de la página está orientada a presentar el organigrama oficial de ArkyEquipos material dado por la misma empresa para la elaboración de la plataforma web.

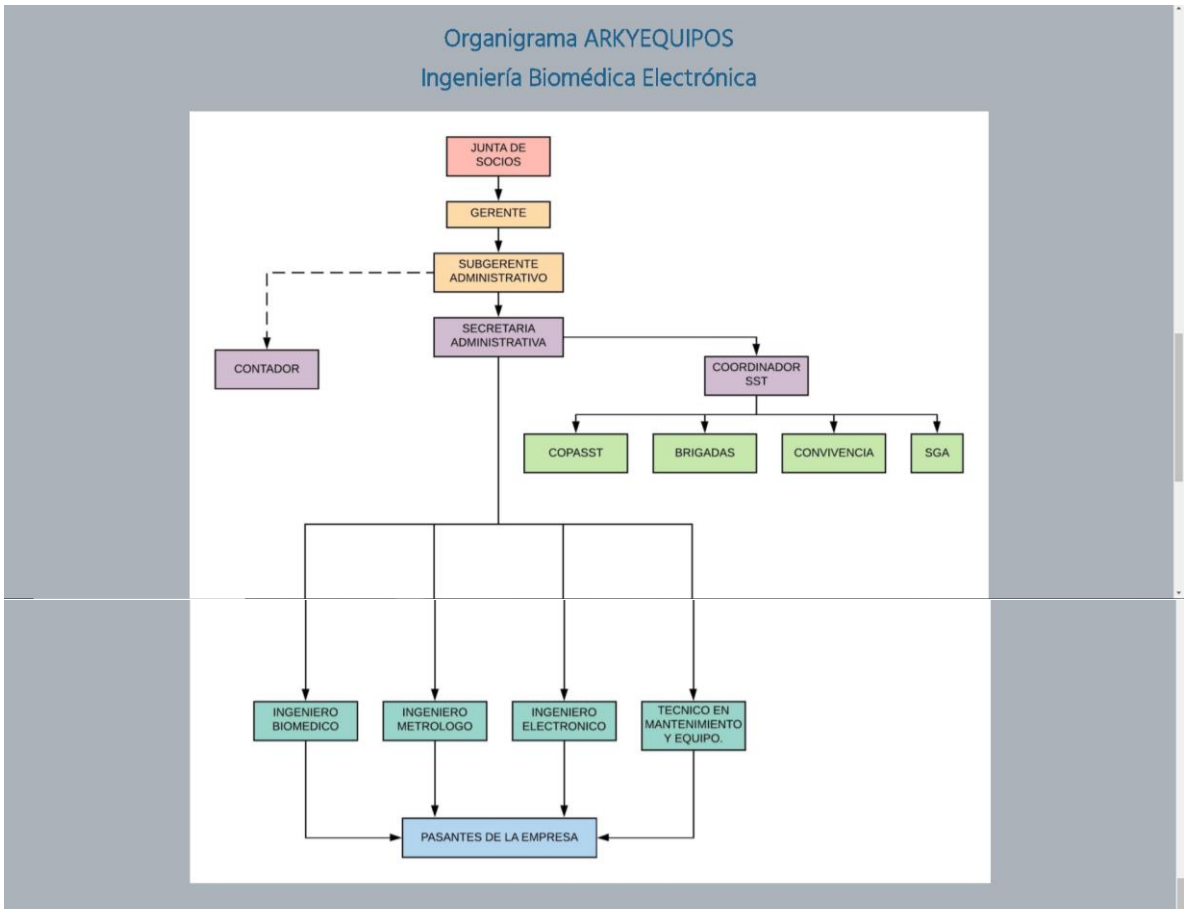


Figura 66. Página de Información, cuerpo del documento sección tres.
Fuente: El Autor

El organigrama otorgado por la empresa ArkyEquipos no es exactamente el mismo que aparece en la plataforma web, puesto que este organigrama es una representación al diagrama original. Esto dado para su coherencia visual con la interfaz gráfica del website.

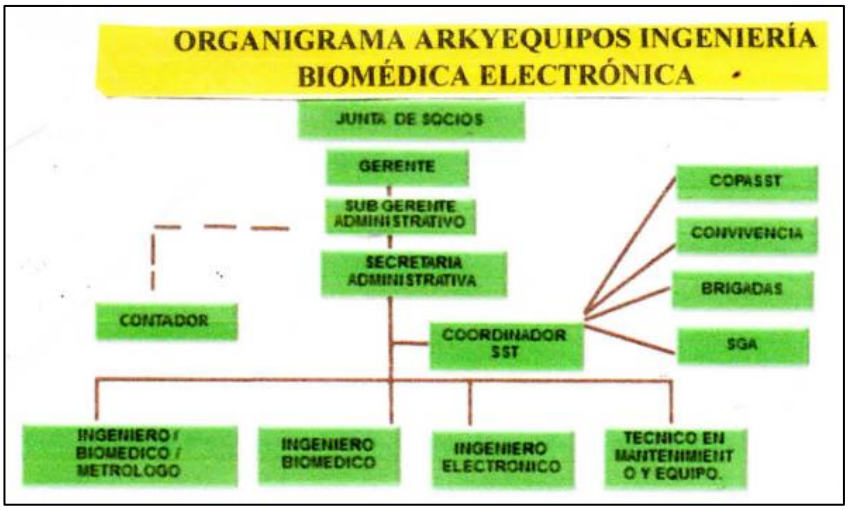


Figura 67. Organigrama original de ArkyEquipos

Para su navegación en dispositivos con menor tamaño y relación de aspecto en el display, se configuro el responsive pertinente, el cual junto con las configuraciones visuales de la webpage residen dentro del archivo “StyleMainDomotic.css” visto en el anexo 15.

Figura 68. Página de información, responsive.

Fuente: El Autor.

La siguiente página de la plataforma web es la referida a documentos. Esta esta orienta a servir de enlazador a todo documento digital que posee ArkyEquipos en sus bases de datos actuales o futuras, podiendo de esta manera poder tener la data de ArkyEquipos de una manera organizada y clasificada para el fácil acceso de los trabajadores.

En el momento de crear esta página, la empresa ArkyEquipos se encuentra en una situación temprana de transformación digital, por tal motivo solo se tiene uno de los slots o espacios ocupados con material digital de la compañía. Estos formatos corresponden a la digitalización de los de Indicadores de mantenimiento realizados en planillas de Microsoft Excel y almacenados en la nube con el servicio de Google Drive.

Otra situación a tener encuentra en el desarrollo de esta página es que, si bien ArkyEquipos es una razón social independiente, la compañía es familiar y maneja varias empresas diferentes, por tal motivo el anclaje a documentos que ostentes otros títulos corporativos se verá evidenciado en la plataforma web.

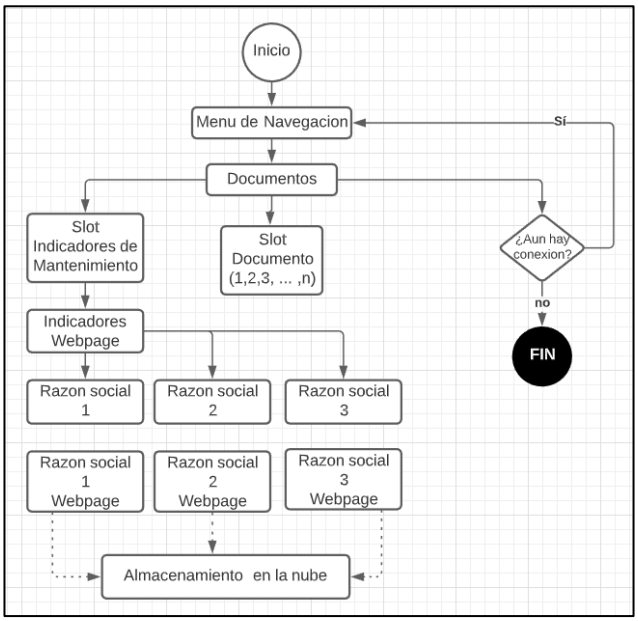


Figura 69. Diagrama de Flujo código "Document.html" con navegación a "Indicadores.html"," Arky3.html", "Arky1.html", "Arky2.html".

Fuente: El Autor.

La cabecera de la página de documentos varia en su fondo de pantalla con la foto de un personal sanitario de un centro salud, imagen extractada de "pexels.com" para su uso gratuito.

Figura 70. Página de documentos, cabecera.
Fuente: El Autor.

El cuerpo de la webpage de documentos presenta varios slots, de los cuales el primero está ocupado con los formatos de Indicadores de mantenimiento. En el espacio se denota el título del formato al que se quiere dirigir, una breve descripción y el botón de ingreso. En el caso de que la empresa solicite más tarjetas para enlazar nuevos documentos basta con multiplicar el módulo de código da cada card en el HTML "Document.html" al que sin importar el total de accesos asumirá la apariencia física que dicta el archivo Css "StyleDocument.css" el cual puede verse en el anexo 16. Al dar clic en cualquiera de las tarjetas o "cards" de los archivos digitales que dispone la empresa, esto lo redirigirá por hipervínculo a la sección donde se encuentre el documento o bien donde se precise en el HTML.

Figura 71.Página documentos, cuerpo.
Fuente: El Autor.

El modelo de responsive codificado en "StyleDocument" para dispositivos con display diferente a un monitor de computadora es el siguiente:

Figura 72.Página documentos, responsive.
Fuente: El Autor.

Al acceder al primer espacio dirigido a los Indicadores de Mantenimiento, seremos redireccionados a una nueva página. Esta no está dentro de la navegación del menú de la cabecera general de los documentos, por lo que no comprende la misma jerarquía de lo denominado paginas madre, por lo que pasaría a ser una webpage hija de la "Document.html" en el orden de navegación. Esta página "Indicadores.html" presenta un diseño y funcionamiento idéntico a "Document.html", sin embargo, en los slots del cuerpo del documento podemos hallar clasificados los Formatos según la razón social a la que pertenecen.

Figura 73.Pagina Indicadores de Mantenimiento, cabecera.
Fuente: El Autor.

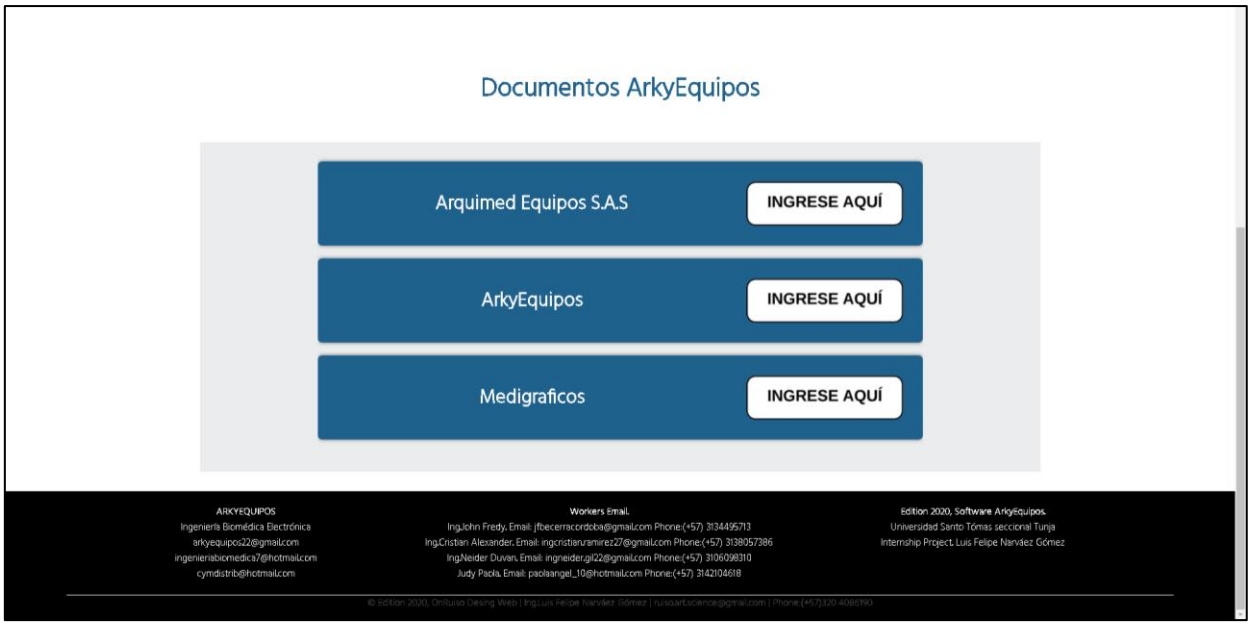


Figura 74. Página Indicadores de Mantenimiento, cuerpo y pie de página.

Fuente: El Autor.

La configuración de diseño de la interfaz de “Indicadores.html” para monitores y display de dispositivos móviles están dados en el respectivo código CSS “StyleIndicadores.css” el cual puede ser visto en el anexo 17.

Figura 75. Página de Indicadores de Mantenimiento, Responsive.
Fuente: El Autor.

Al dar clic en cualquiera de los diferentes espacios se remitirán a paginas diferentes, pero con un diseño similar. El objetivo de estas páginas es informar al trabajador de que para acceder directamente a los formatos se le redijera a el almacenamiento en la nube especificado para cada razón social con los documentos puntuales, razón por la cual la fluidez de la navegación en la plataforma web se verá comprometida al requerir comunicación externa al sistema vía internet.
Si dado el caso no se pudiera acceder al almacenamiento en la nube, se especifican las credenciales de acceso e instrucciones referentes para solucionar el problema. Esta información es entregada en forma de dos columnas acompañadas por un logo único según la razón social. De mismo modo cada página de poseer un color diferente que la distingue de la coherencia presentada anteriormente en la plataforma web, este color es solicitado por ArkyEquipos según su criterio de identificación de las distintas entidades corporativas.
Puesto que en “Indicadores.html” existen tres rutas de navegación, existen de igual manera tres páginas independientes según la razón social, siendo estas “Arky1.html”, “Arky2.html” y “Arky3.html”.
Estas son exactamente similares en la estructura de la apariencia, el código HTML y su respectivo CSS, salvo hipervínculos, nombres y material gráfico utilizado. Para entender el aspecto visual del CSS de estas tres páginas basta con dirigirse al anexo 18 donde se podrá observar “StyleArky.css” con su respectiva configuración en responsive.

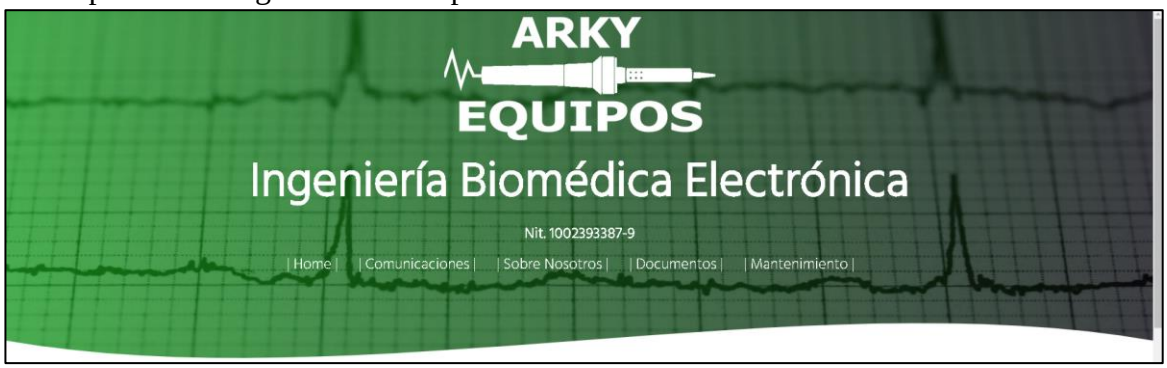


Figura 76. Página Arquimed Equipos S.A.S, cabecera.
Fuente: El Autor.

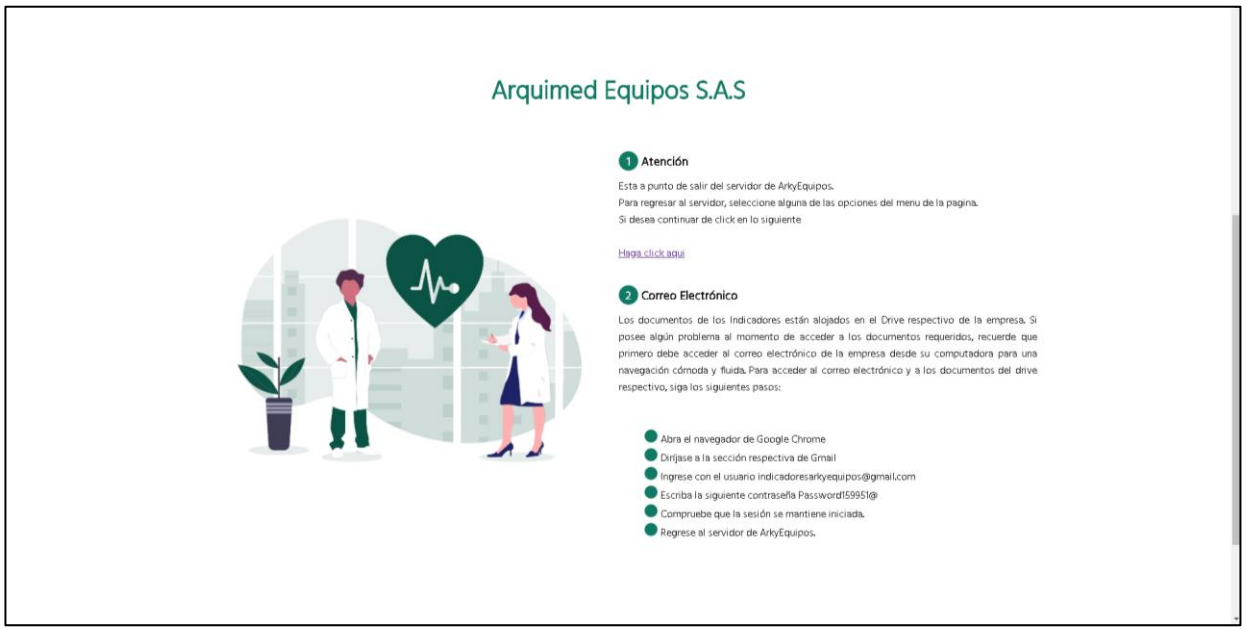


Figura 77. Página Arquimed Equipos S.A.S, cuerpo del documento.
Fuente: El Autor.

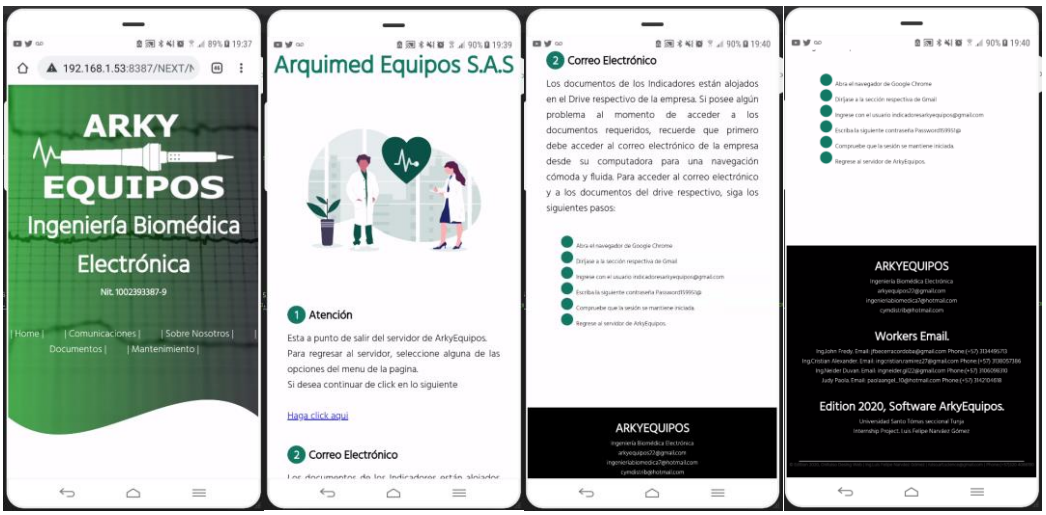


Figura 78.Pagina de Arquimed Equipos S.A.S, responsive.
Fuente: El Autor.

Figura 79. Página ArkyEquipos, cabecera del documento.
Fuente: El Autor

Figura 80.Pagina ArkyEquipos , cuerpo del documento.
Fuente: El Autor.

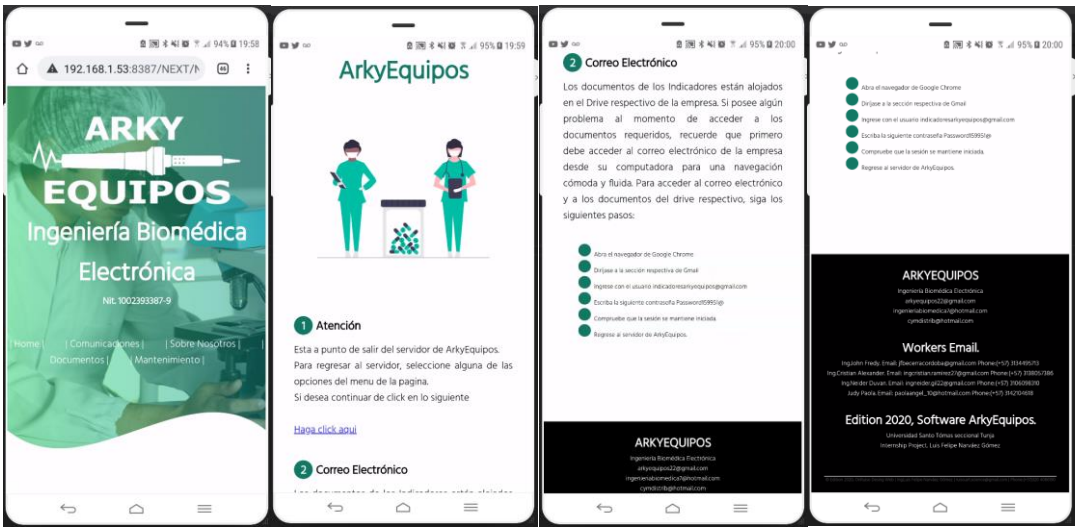


Figura 81. Página ArkyEquipos, responsive.
Fuente: El Autor.

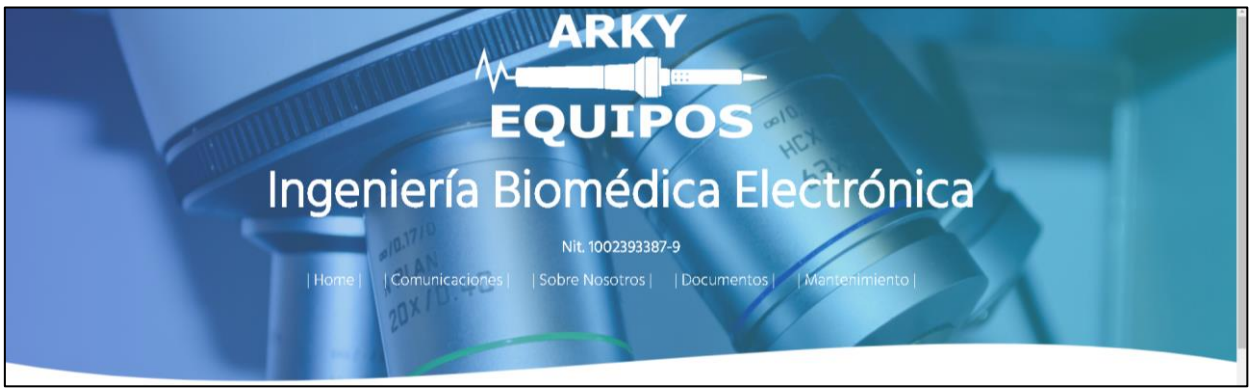


Figura 82. Página Medigraficos, cabecera del documento.
Fuente: El Autor.

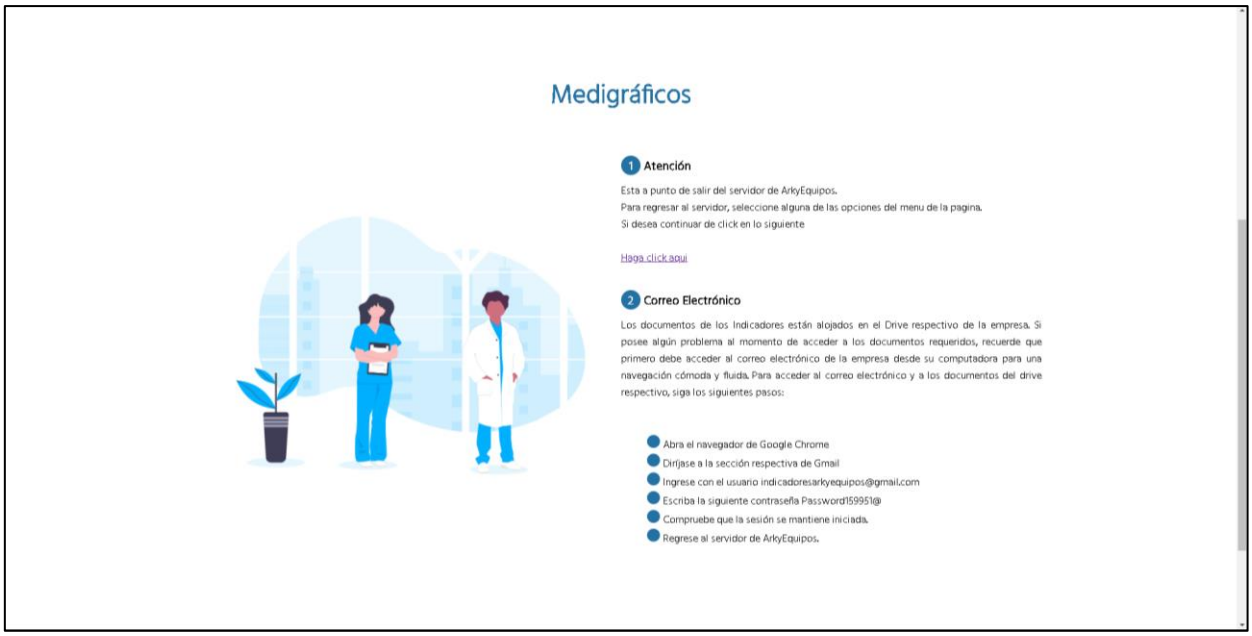


Figura 83. Página Medigraficos, cuerpo del documento.
Fuente: El Autor.

Figura 84. Página Medigraficos, Responsive.
Fuente: El Autor.

La última página comunicada por el menú de navegación de la plataforma web, es la de Mantenimiento. Esta página está orientada a brindar información sobre las actividades que presta ArkyEquipos a los diferentes centros de salud.

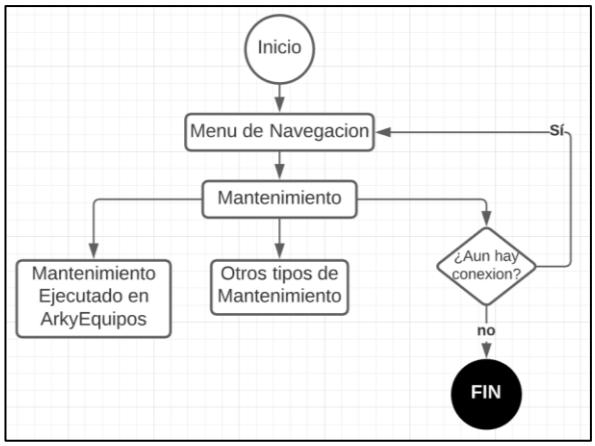


Figura 85. Diagrama de Flujo código "Mantenimiento.html".
Fuente: El Autor.

En la sección de cabecera del documento “mantenimiento.html” se cambia la imagen a una herramienta de optometría sostenida por personal profesional de la salud. Esta Imagen también esta tomada de la base de datos de “pexels.com” con el permiso de uso libre.

Figura 86. Pagina Mantenimiento, cabecera del documento.
Fuente: El Autor.

La sección del cuerpo del documento está dividida en dos secciones. La primera sección comprende la clase de mantenimiento que normalmente ejecuta ArkyEquipos en las distintas E.S.E donde presta servicios, siendo esto el mantenimiento preventivo y correctivo; de la misma manera se halla el servicio de calibración de equipo médico. La distribución de la información está dada en dos columnas, una de ellas ocupada con un logo obtenido de “undraw.co” de uso gratuito y la segunda columna comprende la explicación de las actividades.

Figura 87. Pagina Mantenimiento, cuerpo sección uno.
Fuente: El Autor.

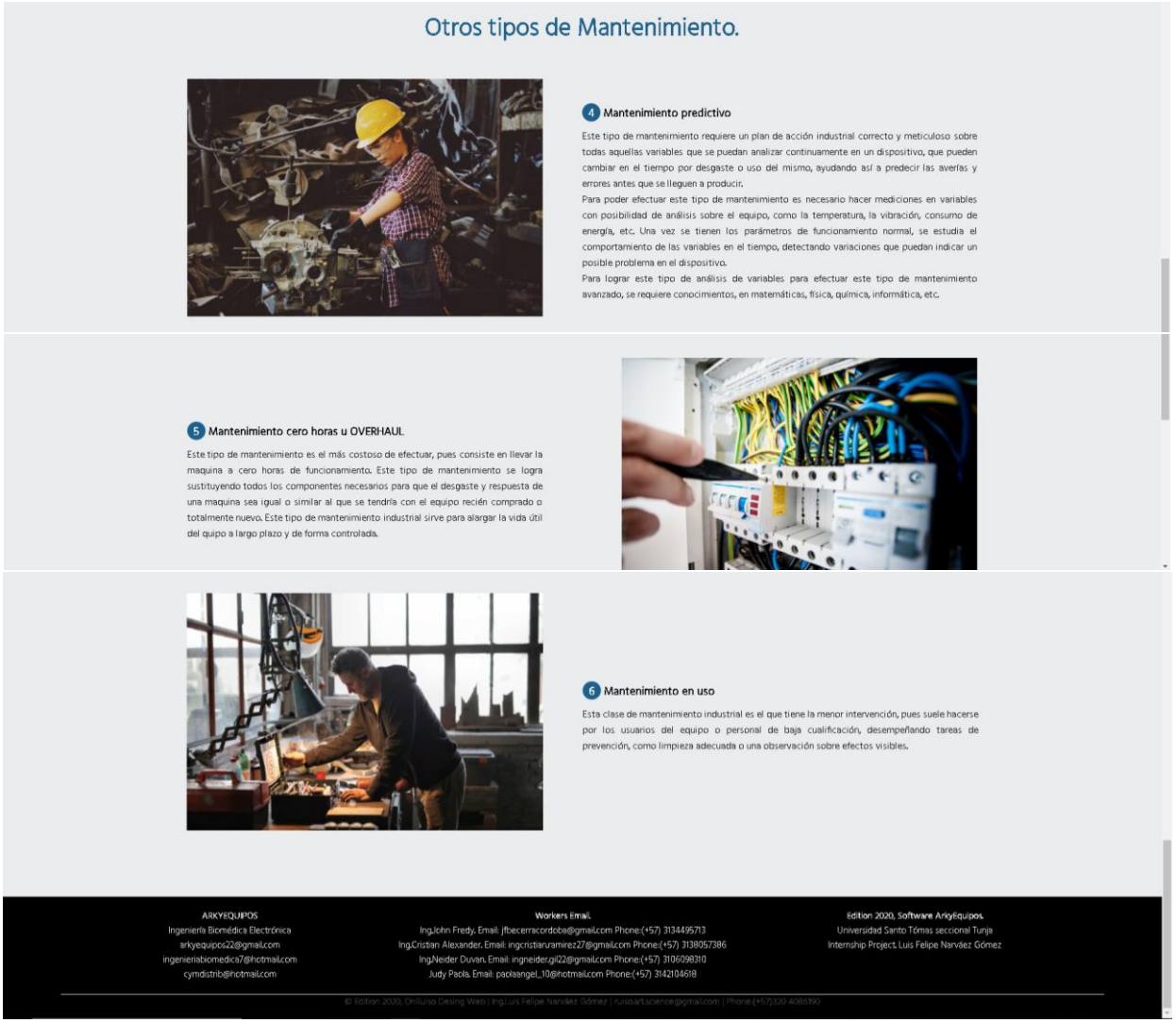


Figura 88. Paginas Mantenimiento, cuerpo del documento sección dos y pie de página.
Fuente: El Autor.

La segunda sección, como se puede ver en la imagen anterior, del cuerpo del documento comprende la definición de otras clases de mantenimiento que pueden llegar a ejecutarse en ArkyEquipos de ser Necesario o solicitado por un centro de salud en específico. Esta sección esta gráficamente separa de la anterior al tener un color de fondo o “background color” en color gris claro con el fin de no romper el diseño armónico en la transición de espacios según la navegación del usuario. Acompañado a cada actividad se encuentra una imagen extractada de “pexels.com”.
El diseño de la página de mantenimiento esta dado en la configuración del archivo CSS “styleMantenimiento.css” el cual puede verse en el anexo 19 junto a los parámetros idóneos de responsive para navegación de dispositivos móviles.

Figura 89. Página Mantenimiento, Responsive.
Fuente: El Autor.

8.2 Plantilla de Indicadores de Mantenimiento

Como pudo evidenciarse en la sección de Metodología del presente documento, el diligenciamiento de los formatos que constituyen los indicadores de mantenimiento posee bastantes pasos en su realización. Esto es dado por las circunstancias en las que se trabajan estos documentos, teniendo que revisar y verificar cada dato que se rellena en los formularios.
Los indicadores de mantenimiento no son diligenciados de manera netamente manual, pues utiliza herramientas digitales para trabajarlos, sin embargo, el desempeño en los mismos es correspondiente a un llenado tradicional de formularios físicos, pues, aunque se utilicen

tecnologías varias en su creación, cada parte que compone los diferentes documentos es estudiada y escrita por un trabajador humano que rectificara y rehará todo el proceso al menor cambio de información.
Estos distintos formatos se llevaban trabajando dentro del programa Microsoft Word, donde se mantenía un esquema general de cada indicador, pero la información que presentaba tenia que ser rehecha cada vez que ArkyEquipos realizaba una visita a las distintas ESE. Todas las secciones del esquema no presentaban ninguna automatización, pues cada gráfico, diagrama, texto y tabla tenia que ser rehecho manualmente por un trabajador de la compañía.
Si bien un trabajador de la empresa puede acondicionarse a trabajar eficientemente esta forma de presentar los formatos, es bien sabido que tener tantas directrices que revisar y a las cuales prestar atención en una lista de procedimiento tan larga, se puede volver un caos y aumenta la predisposición a los errores de diligenciamiento. Se debe recordar que estos archivos no solamente se quedan en la empresa, sino que son solicitados por los centros de salud y vigilados por el INVIMA por lo que uno o varios errores de diligenciamiento acarreara bastantes problemas.
Estos formatos también son poco eficientes en su método de diligenciado, pues tener que rehacer cada aspecto de los distintos indicadores, toma un tiempo considerablemente mayor a si estos se generaran automáticamente, además los mínimos cambios podrían registrarse de forma más directa en tablas dinámicas que bien tener que revisar una por una la información en los documentos.
Estos documentos, al tratarse de indicadores de mantenimiento, manejan una información común e entre ellos, pues si bien no se utiliza todos las datos en todos los documentos, hay ciertos espacios que son requeridos una y otra vez a lo largo de los archivos y que tener que rellenarlos una y otra vez suponga un desperdicio de trabajo y tiempo, traducido en baja eficiencia.
La empresa ya contaba con un ejemplar en Microsoft Excel que ayudaba al diligenciamiento de los indicadores de mantenimiento en Microsoft Word, utilizando las herramientas de cálculo , generación de diagramas y agrupamiento de datos en tablas, sin embargo cada espacio del documento tenia que rehacerse de todas maneras, los gráficos no eran automáticos ni vinculados entre ellos , tampoco los datos ingresados y esto no cubría la generación de textos, sin contar en que bien tenia que pasarse la información de Microsoft Word y los portafolios a Excel y luego nuevamente a Microsoft Word para terminar en rectificaciones que demorasen aún más el proceso.
La idea con esta plantilla es vincular todo el procedimiento de realización de los indicadores de Mantenimiento, simplificando el número de pasos a hacer al momento de crearlos, pudiendo rellenar la información una única vez y en base a esta se generen los cinco (5) documentos a la vez, con todo y elementos como textos, tablas, diagramas, gráficos y oraciones importantes, gracias a las vinculaciones de valores y funciones de Excel.
En la forma en que se creo la nueva plantilla en Microsoft Excel fue siguiendo la idea de tener una sección principal en donde el trabajador pudiera registrar la información de los Indicadores una única vez, de manera simple y ordenada. A medida que se registran todos los datos se van generando los cinco (5) Indicadores de Mantenimiento a la vez.
La única demora existente en este nuevo procedimiento es el primer diligenciamiento o paso de los formatos anteriores a los actualizados, de resto, cada una de las visitas realizadas en las E.S.E supone generalmente mínimos cambios a los diferentes documentos, por tal motivo la realización de esta tarea en general supone una reducción de tiempo de 6 a 8 horas de trabajo con las anteriores plantillas, a pasar a 10 a 30 minutos de diligenciamiento. Evidentemente un aumento en la eficiencia del proceso.
En esta subsección se explicará las funciones utilizadas para generar la plantilla esperada en Microsoft Excel, para poder ver como se debe trabajar sobre ella es recomendable dirigirse a la

sección de Anexos en el Manual de Uso de software. De la misma Manera para poder observar los documentos generados, pueden verse en los anexos 20 al 24.
La plantilla de Microsoft Excel que se creó está constituida por seis (6) hojas, la primera de ella es el formulario que debe rellenar el trabajador con la información necesaria de los indicadores. Los espacios a completar son intuitivos o bien fáciles de detectar por su interfaz gráfica sencilla, colorida (basándose en el concepto de uso del color para ambientes sanitarios) y seria. Las otras cinco (5) hojas corresponden a los Formatos de Indicadores de Mantenimiento que se rellenaran solos en base a la hoja uno.
Antes de hablar de las secciones y las hojas de los indicadores de mantenimiento hablaremos de las funciones que son ampliamente utilizadas en a lo largo de la planilla para su funcionamiento, puestas se utilizan repetidamente en muchas de las celdas.

1. **Llamar un valor a una celda:** Esta función se encarga de mostrar en una celda de destina la información idéntica de una celda de origen, para esto escribimos en la celda de destino a un "=" seguido del nombre de la celda.

$$= B7$$

2. **Llamar un valor de una celda de otra hoja:** Puede que la información que necesitamos se encuentre en otra hoja, por lo que debemos variar un poco la formular, diciéndole que primero busque la hoja en el documento de Microsoft Excel y luego busque la celda solicitada.

$$= INDEX!\,B7$$

3. **Crear una celda con información doble:** Puede darse el caso que necesitamos generar un valor con información dispersa de dos celdas de origen, tanto por si necesitamos sumar o bien poner la información
Para poner la información continua y sin espacios

$$= B7\&B13$$

Para sumar información (mientras sean valores números aceptados en Excel).

$$= B7 + B13$$

Para juntar información continua con espacios

$$= B7\&"\ "\&B13$$

Para juntar información continua con espacios de otra hoja

$$= INDEX!\,B7\&"\ "\&INDEX!\,B13$$

Para sumar información de otra hoja

$$= INDEX!\,B7 + INDEX!\,B13$$

Esto puede ser utilizado en distintos ámbitos dentro del desarrollo de la planilla, como la generación de textos o el cálculo de números.

4. **Generar Textos con valores locales de la hoja:** Varias partes de los documentos que componen los indicadores de mantenimiento son textos que intrínsecamente poseen valores que se han sustentado en tablas o en resultados de cálculos. Para poder crear un texto que se actualice automáticamente en los valores numéricos sin que el trabajador tenga que editarlo siempre, basta con concatenar ambos tipos de valor, caracteres y números.
   Por ejemplo, el siguiente texto será mostrado en su función y su resultado después de llamar los datos.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

RIESGO	NUMERO DE EQUIPOS
RIESGO I	26
RIESGO IIA	6
RIESGO IIB	3
RIESGO III	0
TOTAL	35

=CONCAT("Indica que la institución cuenta en su totalidad con ";C21;" equipos en su inventario de activos fijos, de los cuales ";C17;" están clasificados en riesgo bajo, ";C18;" en riesgo moderado, ";C19;" equipos en riesgo alto y ";C20;" en riesgo muy alto. ")

Figura 90. Función CONCAT en hoja local Microsoft Excel.
Fuente: El Autor.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

RIESGO	NUMERO DE EQUIPOS
RIESGO I	26
RIESGO IIA	6
RIESGO IIB	3
RIESGO III	0
TOTAL	35

Indica que la institución cuenta en su totalidad con 35 equipos en su inventario de activos fijos, de los cuales 26 están clasificados en riesgo bajo, 6 en riesgo moderado, 3 equipos en riesgo alto y 0 en riesgo muy alto.

Figura 91. Resultado de la Función CONCAT en hoja local Microsoft Excel.
Fuente: El Autor.

5. **Gráficos generados en una hoja y trasladados a otra:** En la hoja principal INDEX existe la sección de tablas de datos y diagramación, estas recopilan todos los datos brutos con los que el trabajador ha llenado la planilla, calculando y haciendo ajustes matemáticos necesarios. Estos datos ajustados para su análisis deben ser representados por diagramas como la gráfica de barras o circular.
   Una vez realizados los diagramas, sus valores quedan sujetos a cualquier cambio que se de en la tabla de referencia que se utilizó para crearlos. Estos gráficos a parecen de manera local en la hoja y no basta con el clásico “ctrl+x” y “ctrl+v” para mover el grafico, pues esto último, aunque trasladaría la imagen resultante de una hoja a otra, cortaría los vínculos con los datos de referencia y al momento de hacer un nuevo cambio, estos no se refrescarían automáticamente.
   Para lograr que las gráficas siempre se cambien automáticamente, se deben mantener intactos las conexiones con las tables de referencia. Para esto basta con al momento de obtener un diagrama dar clic derecho sobre este y seleccionar la opción “Mover grafico” en donde se abrirá una ventana que nos permitirá trasladar la imagen a otra hoja sin cortar los hilos de su configuración.

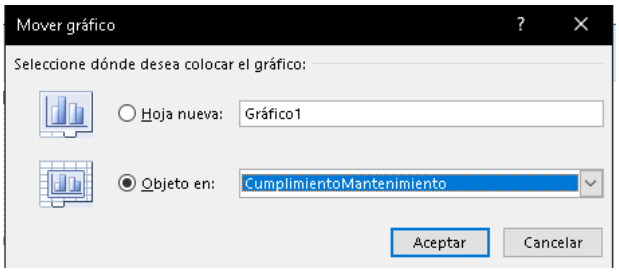


Figura 92. Mover grafico de hoja a hoja Microsoft Excel.
Fuente: El Autor.

6. **Concatenar texto y valores tanto locales como de otras hojas:** La generación de textos automáticos o inteligentes puede tener valores que no siempre están dentro de la misma hoja de Excel, por tanto, se puede mezclar la forma de trabajo de CONCAT con la llamada a valores externos.

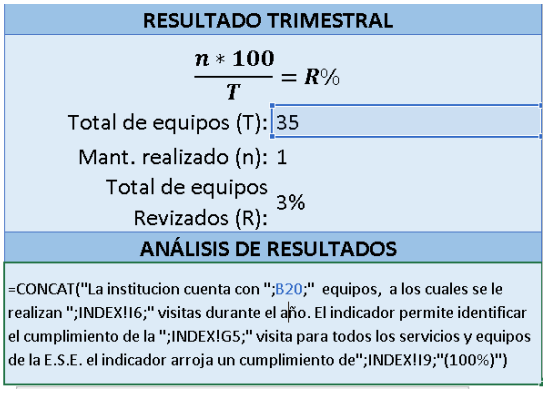


Figura 93. Función CONCAT con datos tanto locales como externos Microsoft Excel.
Fuente: El Autor.

7. **Generación de textos extensos:** La función CONCAT por sí sola no es capaz de concatenar más de 32.767 caracteres o bien llamar muchas celdas contiguas, por tal motivo se puede recurrir a cierta trampa con la misma herramienta.
Dentro de La plantilla en la hoja principal se tiene la sección del área negra de generación de textos especiales, en ella podemos ubicar desglosar en distintas celdas oraciones del párrafo que estamos armando, ya sea esto valores llamados con otras funciones CONCAT o texto puro. La función interpretara al momento de llamar las celdas, como información más simple, por lo que terminara armando todo el párrafo que necesitamos. Se debe tener en cuenta que dentro de CONCAT cada celda es separada no por "&" si no por el símbolo ";".

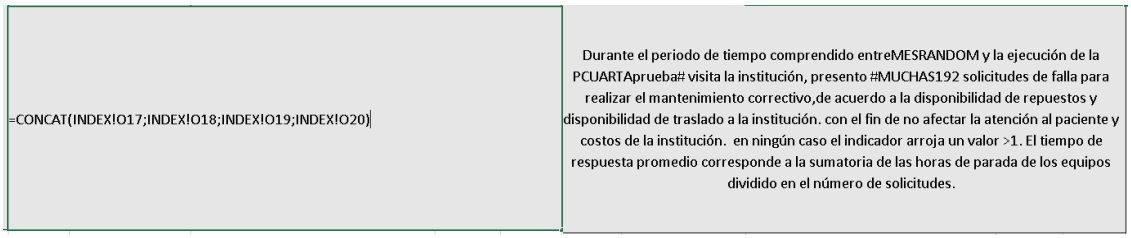


Figura 94. Función CONCAT, trampa con límite de valores.
Fuente: El Autor.

8. **Calcular una fila o columna de valores**: La forma mas eficiente para calcular varios valore consecutivos en celdas sin tener que seleccionar cada uno es la de establecer rangos en la operación. Por ejemplo, con la suma de valores, basta con identificar la celda inicial

y final entre el número de valores colocados y separarlas con ":" para que Excel entienda que debe sumar los valores presentes entre ambos extremos.

$$= suma(B7{:}B13)$$

9. **Clasificación de valores en un conjunto:** Un conjunto de valores introducidos en celdas en disposición vertical o horizontal puede llegar a tener datos idénticos entre si y de los cuales se puede contar. Similar a la sentencia "If" de un lenguaje de programación cual quiera, se puede utilizar la función "CONTAR.SI" en ella se contará la cantidad de valores idénticos según la sentencia que apliquemos a un rango especificado. Esto se utiliza en la planilla para casos como el conteo de Equipo médico e industrial según su riesgo.

$$= CONTAR.SI(H35{:}H64;"=I")$$

10. **Base de datos Local:** Las bases de datos en Microsoft Excel comúnmente están hechas de tablas dinámicas. Para realizarlas basta con crear una tabla de datos donde se liste de manera ordenada la información. A continuación, se debe dirigir a la sección de "Insertar" y selección "Tabla dinámica" donde se desplegará una ventana en donde se nos requerirá seleccionar las celdas que componen nuestra tabla previamente hecha.
    Una vez se establezca la tabla dinámica cada nuevo elemento que se agregue o bien se borre seguidamente a la tabla, hará parte de nuestro nuevo conjunto de información, sin importar si aquel espacio había sido seleccionado con anterioridad. Es este dinamismo junto la herramienta de listas desplegables que se crea un formulario auto rellenable de manera eficiente.
    La tabla de este modo permite un perpetuo crecimiento en los datos mientras sean escritos de manera continua al diseño de la tabla, comúnmente una continuación vertical. Para ver más el funcionamiento de la tabla dinámica como bases de datos local se puede ver el anexo del manual de uso de software.
11. **Listas desplegables:** esta es una de las herramientas más importantes al momento de crear formularios auto diligénciales o bien de rellenado fácil. En este tipo de listas el usuario solo debe dar clic en celda que requiera y seleccionar uno de los valores que consecuentemente se desplegaran en forma de lista frente a él, rellenando el espacio de forma más eficiente, más aún cuando los datos son bastantes y estos ya están registrados en una base de datos local.
    Las listas desplegables son ampliamente usadas junto con las tablas dinámicas para crear formularios de fácil llenado. Para crearlas se debe seleccionar la celda o espacio donde ira la información, luego ir al apartado de "Datos" luego a "validación de datos", nuevamente "validación de datos" y se desplegara una ventana con tres opciones de personalización de datos.
    La primera es configuración, donde nos iremos a la pestaña de "Permitir" y seleccionaremos "Lista", luego a la pestaña de "origen" donde podremos seleccionar el rango de datos que queremos manejar en la lista.
    La segunda es mensaje de entrada donde podemos escribir un texto que muestre la celda sin información, como un "Escriba aquí" o "seleccione uno". El tercero es un apartado para dar mensajes de error dependiendo las acciones del usuario.
    Al utilizar las listas junto con las tablas dinámicas, aprovechamos el comportamiento de inclusión de las tablas sobre la lista, teniendo como comportamiento que cada vez que se añada un nuevo elemento en la base de datos, esta automáticamente pase a la lista, del

mismo modo ediciones o “eliminación” de datos, creando formularios inteligentes o “vivos”. Para ver el funcionamiento de esta lista se recomienda ver el anexo de manual de uso software en el apartado de diligenciamiento de equipo médico e industrial.

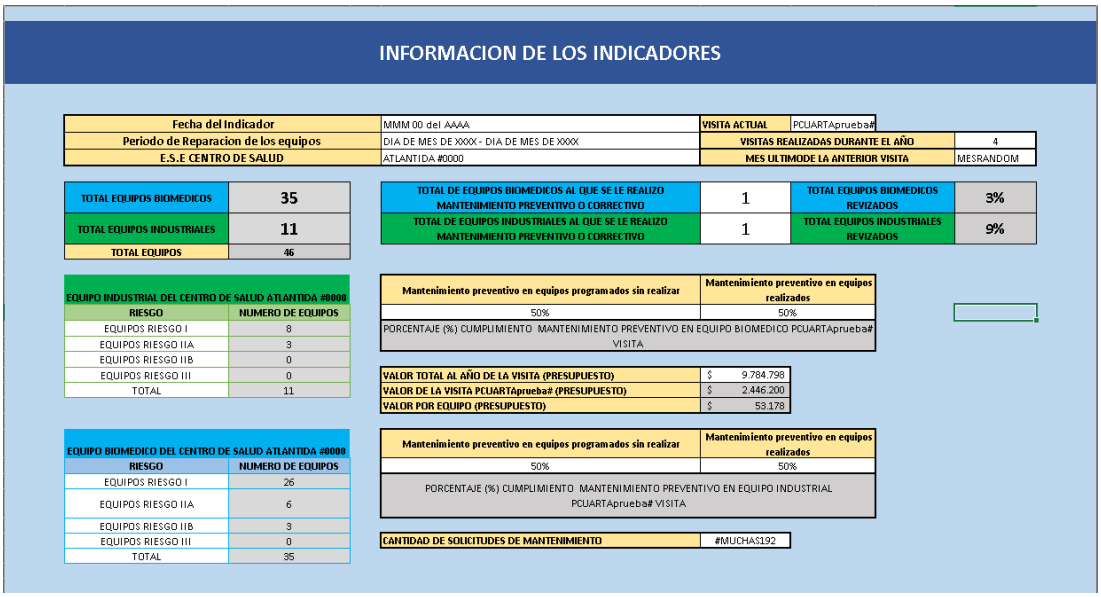
La primera Hoja del Excel esta llamada como “INDEX” en se halla el formulario que debe llenar el trabajador con la información que se solicita para los indicadores de mantenimiento, a su vez esta misma comprende las tablas dinámicas que hacen de bases de datos locales para el funcionamiento de la planilla. INDEX está separada en varias secciones:

1. Información de los Indicadores
2. Área Negra de generación de textos especiales.
3. Tablas dinámicas/ bases de datos locales.
4. Formularios de Equipo Biomédico
5. Formularios de Equipo Industrial
6. Tablas de datos y diagramación.

En cada una de las anteriores secciones se repetirá un patrón visual consistente. Las celdas de color gris no deben ser tocadas idealmente por el trabajador, solo las celdas de color blanco son las que puede manipular y transformar con la información propia del Indicador en cuestión. Las celdas grises poseen información calculada por la misma planilla por lo que no se debe tocar a menos de que haya que hacer un ajuste en las fórmulas o funciones que poseen.

La primera sección de INDEX es la Información de Indicadores, en esta el trabajador registra en los espacios en blanco designados información propia del desarrollo del Indicador y datos ya totalizados por la plantilla, como lo son:

1. Fechas de realización del Indicador.
2. Periodo entre la última fecha de visita a la E.S.E y la actual.
3. Nombre de la E.S.E Centro de Salud.
4. Visita actual de mantenimiento.
5. Número de Visitas que se hacen durante el año.
6. Mes último de la anterior visita.
7. Porcentaje del Mantenimiento preventivo de quipos programados sin realizar. (Medico e Industrial).
8. Porcentaje de mantenimiento preventivo en quipos realizados. (Medico e Industrial).
9. Valor Total al año de la visita, el presupuesto.
10. Cantidad de solicitudes de Mantenimiento recibidas.



INFORMACION DE LOS INDICADORES

Fecha del Indicador	MMM 00 del AAAA	VISITA ACTUAL	PCUARTAprueba#
Periodo de Reparacion de los equipos	DIA DE MES DE XXXX - DIA DE MES DE XXXX	VISITAS REALIZADAS DURANTE EL AÑO	4
E.S.E CENTRO DE SALUD	ATLANTIDA #0000	MES ULTIMODE LA ANTERIOR VISITA	MESRANDOM

TOTAL EQUIPOS BIOMEDICOS	35
TOTAL EQUIPOS INDUSTRIALES	11
TOTAL EQUIPOS	46

TOTAL DE EQUIPOS BIOMEDICOS AL QUE SE LE REALIZO MANTENIMIENTO PREVENTIVO O CORRECTIVO	1	TOTAL EQUIPOS BIOMEDICOS REVIZADOS	3%
TOTAL DE EQUIPOS INDUSTRIALES AL QUE SE LE REALIZO MANTENIMIENTO PREVENTIVO O CORRECTIVO	1	TOTAL EQUIPOS INDUSTRIALES REVIZADOS	9%

EQUIPO INDUSTRIAL DEL CENTRO DE SALUD ATLANTIDA #0000	
RIESGO	NUMERO DE EQUIPOS
EQUIPOS RIESGO I	8
EQUIPOS RIESGO IIA	3
EQUIPOS RIESGO IIB	0
EQUIPOS RIESGO III	0
TOTAL	11

Mantenimiento preventivo en equipos programados sin realizar	Mantenimiento preventivo en equipos realizados
50%	50%
PORCENTAJE (%) CUMPLIMIENTO MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN EQUIPO BIOMEDICO PCUARTAprueba# VISITA	

VALOR TOTAL AL AÑO DE LA VISITA (PRESUPUESTO)	$ 9.784.798
VALOR DE LA VISITA PCUARTAprueba# (PRESUPUESTO)	$ 2.446.200
VALOR POR EQUIPO (PRESUPUESTO)	$ 53.178

EQUIPO BIOMEDICO DEL CENTRO DE SALUD ATLANTIDA #0000	
RIESGO	NUMERO DE EQUIPOS
EQUIPOS RIESGO I	26
EQUIPOS RIESGO IIA	6
EQUIPOS RIESGO IIB	3
EQUIPOS RIESGO III	0
TOTAL	35

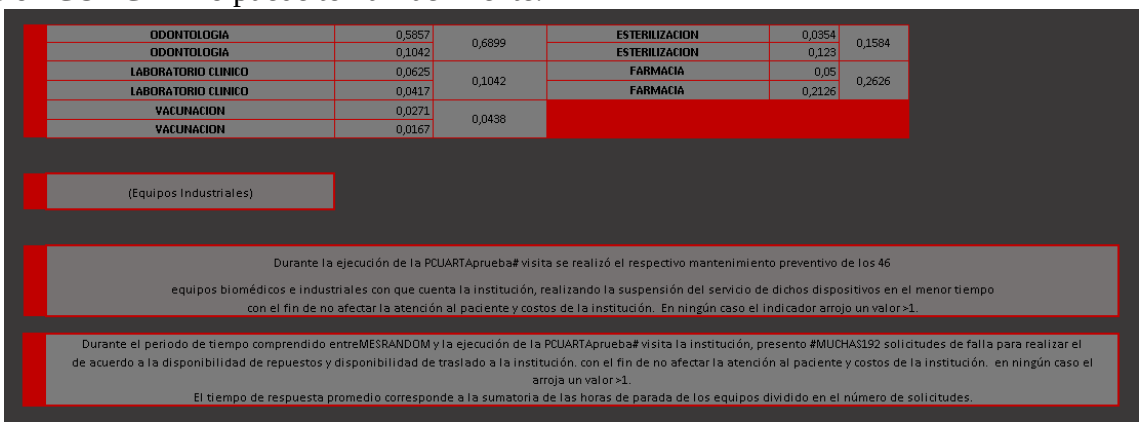
Mantenimiento preventivo en equipos programados sin realizar	Mantenimiento preventivo en equipos realizados
50%	50%
PORCENTAJE (%) CUMPLIMIENTO MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN EQUIPO INDUSTRIAL PCUARTAprueba# VISITA	

CANTIDAD DE SOLICITUDES DE MANTENIMIENTO	#MUCHAS192

Figura 95. Sección Uno INDEX Microsoft Excel.

Fuente: El Autor.

La segunda sección de INDEX es el Área Negra de generación de textos especiales, en ella se colocan varias frases que componen un párrafo completo y que por el límite de Caracteres la función CONCAT no puede tomar fácilmente.



ODONTOLOGIA	0,5857	0,6899	ESTERILIZACION	0,0354	0,1584
ODONTOLOGIA	0,1042		ESTERILIZACION	0,123	
LABORATORIO CLINICO	0,0625	0,1042	FARMACIA	0,05	0,2626
LABORATORIO CLINICO	0,0417		FARMACIA	0,2126	
VACUNACION	0,0271	0,0438			
VACUNACION	0,0167				

(Equipos Industriales)

Durante la ejecución de la PCUARTAprueba# visita se realizó el respectivo mantenimiento preventivo de los 46 equipos biomédicos e industriales con que cuenta la institución, realizando la suspensión del servicio de dichos dispositivos en el menor tiempo con el fin de no afectar la atención al paciente y costos de la institución. En ningún caso el indicador arrojo un valor >1.

Durante el periodo de tiempo comprendido entreMESRANDOM y la ejecución de la PCUARTAprueba# visita la institución, presento #MUCHAS192 solicitudes de falla para realizar el de acuerdo a la disponibilidad de repuestos y disponibilidad de traslado a la institución. con el fin de no afectar la atención al paciente y costos de la institución. en ningún caso el arroja un valor >1.
El tiempo de respuesta promedio corresponde a la sumatoria de las horas de parada de los equipos dividido en el número de solicitudes.

Figura 96. Sección Dos INDEX Microsoft Excel.

Fuente: El Autor.

La tercera sección Tablas dinámicas/ bases de datos locales, conforman dos listados especiales. El primer listado contiene todos los equipos médicos e industriales comunes posibles que puede tener un centro de Salud, así como sus horas de parada, clasificación por riesgo y datos adjuntos.

Esta información fue extractada de cada uno de los viejos formatos de indicadores, listando equipos de cada hospital. El segundo listado contiene la información de todas las posibles áreas de servicio, información extractada a l analizar cada documento anterior a la plataforma.

Las tablas dinámicas suplen de información a las celdas que están configuradas como listas para el diligenciamiento de equipo médico o industrial en las secciones cuarta y quinta de INDEX. Al ser creadas bajo tablas dinámicas permite el almacenamiento de nuevos equipos y su edición de datos con refrescamiento directo en las listas de los formularios.

	EQUIPO	HORAS DE PARADA	HPEB/HSAEB	CLASIFICACION POR RIESGO	TIPO DE EQUIP
0	CUALQUIER EQUIPO	10	20	AAAA	ALL
1	AGITADOR DE MAZZINI	0,25	0,0313	I	BIOMEDICO
2	AMALGAMADOR	0,2333	0,0292	I	BIOMEDICO
3	ANALIZADOR DE QUÍMICA	0,8333	0,1042	IIA	BIOMEDICO
4	BALANZA DE PISO	0,25	0,0313	I	BIOMEDICO
5	BALANZA DE PISO CON TALLÍMETRO	0,2833	0,0354	I	BIOMEDICO
6	BALANZA DE PISO CON TALLÍMETRO DIGITAL	0,2833	0,0354	I	BIOMEDICO
7	BALANZA DE PISO DIGITAL	0,2833	0,0354	I	BIOMEDICO
8	BALANZA PESA BEBE DIGITAL	0,25	0,0313	I	BIOMEDICO
9	BALANZA PESA BEBE MECÁNICA	0,2833	0,0354	I	BIOMEDICO
10	BALANZA TALLÍMETRO	0,3333	0,0417	I	BIOMEDICO
11	BANDA RODANTE	0,2833	0,0354	I	BIOMEDICO
12	BAÑO SEROLÓGICO	0,2	0,025	I	BIOMEDICO
13	BASCULA PESA BEBE MECÁNICA	0,25	0,0313	I	BIOMEDICO
14	BICICLETA ESTÁTICA	0,25	0,0313	I	BIOMEDICO
15	BOMBA DE INFUSIÓN	0,4167	0,0521	IIB	BIOMEDICO
16	CAVITRON	0,2667	0,0333	IIA	BIOMEDICO
17	CENTRIFUGA	0,3333	0,0417	IIA	BIOMEDICO
18	CONCENTRADOR DE OXIGENO	0,4167	0,0521	I	BIOMEDICO
19	CONTADOR DE CÉLULAS	0,1667	0,0208	I	BIOMEDICO
20	CONTRA ÁNGULO	0,15	0,0188	IIA	BIOMEDICO
21	DESFIBRILADOR	0,5	0,0625	IIB	BIOMEDICO
22	DOPPLER FETAL	0,3333	0,0417	IIA	BIOMEDICO
23	ELECTROBISTURÍ	0,25	0,0313	IIB	BIOMEDICO
24	ELECTROCARDIÓGRAFO	0,5	0,0625	I	BIOMEDICO
25	ELECTROESTIMULADOR	0,2833	0,0354	IIA	BIOMEDICO
26	EQUIPO DE HEMATOLOGÍA	1,25	0,1563	IIA	BIOMEDICO
27	EQUIPO DE ÓRGANOS DE PARED	0,4	0,05	IIA	BIOMEDICO
28	EQUIPO DE ÓRGANOS PORTÁTIL	0,3	0,0375	IIA	BIOMEDICO
29	EQUIPO DE QUÍMICA	0,5	0,0625	IIA	BIOMEDICO
30	EQUIPO DE URO ANÁLISIS	0,25	0,0313	I	BIOMEDICO
31	FONENDOSCOPIO	0,1667	0,0208	I	BIOMEDICO
32	FONENDOSCOPIO ADULTO/PEDIÁTRICO	0,1333	0,0167	I	BIOMEDICO
33	FONENDOSCOPIO PEDIÁTRICO	0,1333	0,0167	I	BIOMEDICO
34	GLUCÓMETRO	0,1333	0,0167	I	BIOMEDICO
35	GRAMERA	0,1667	0,0208	I	BIOMEDICO
36	HIDROCOLECTOR	0,2167	0,0271	I	BIOMEDICO
37	INCUBADORA ABIERTA	0,3333	0,0417	IIB	BIOMEDICO
38	INCUBADORA BIOLÓGICA	0,25	0,0313	I	BIOMEDICO
39	INCUBADORA CERRADA	0,5	0,0625	IIB	BIOMEDICO

#	SERVICIO	#R	#PLUS	#F
1	ALMACEN	10	3	13
0	CUALQUIERA	0	0	0
2	AMBULANCIA	21	3	24
3	CONSULTORIO DE	14	3	17
4	CITOLOGIA	1	3	4
5	CONSULTA EXTERNA	16	3	19
6	CONSULTA EXTRAMURAL	4	3	7
7	CONSULTA MEDICA	10	3	13
8	CONSULTA PRIORITARIA	7	3	10
9	CONSULTORIO MEDICO	12	3	15
10	CONSULTORIO MEDICO 2	1	3	4
11	ENFERMERIA	1 5	3	3
12	ESTERILIZACION	4	3	7
13	FARMACIA	4	3	7
14	HOSPITALIZACION	4	3	7
15	LABORATORIO CLINICO	27	3	30
16	MATERNIDAD	3	3	6
17	ODONTOLOGIA	18	3	21
18	ODONTOLOGIA No.2	18	3	21
19	PRE CONSULTA	3	3	6
20	PROCEDIMIENTOS	17	3	20
21	PROCEDIMIENTOS MENORI	10	3	13
22	PROMOCION Y PREVENCIO	2	3	5
23	SALA DE CURACIONES	2	3	5
24	SALA DE NEBULIZACIONES	2	3	5
25	SALA DE PARTO	12	3	15
26	SALA DE RAYOS X	2	3	5
27	SALA DE REANIMACION	14	3	17
28	SALA ERA	5	3	8
29	SICAPS	3	3	6
30	SIGNOS VITALES	3	3	6
31	TERAPIA FISICA	12	3	15
32	TERAPIA RESPIRATORIA	6	3	9
33	TOMA DE MUESTRAS	3	3	6
34	TRABAJO LIMPIO	2	3	5
35	TRIAGE	3	3	6
36	UNIDAD MOVIL	6	3	9
37	VACUNACION	5	3	8

Figura 97. Sección Tres INDEX Microsoft Excel.

Fuente: El Autor.

La sección cuarta y quinta, Formularios de Equipo Biomédico e Industrial consecuentemente, son área de INDEX muy semejantes. Ambas partes son utilizadas para que el trabajador de ArkyEquipos rellene la información correspondiente en las celdas de las tablas a los Equipos médicos o Industriales según el área de servicio.

Basta con que el trabajador seleccione una de las celdas en blanco para buscar el dispositivo indicado y que automáticamente se rellene la información de horas de parada, clasificación de riesgo, conteo de equipos según su riesgo, el tipo de quipo y la cantidad de elementos en un servicio específico.

Las tablas disponibles para Equipo biomédico son 20, valor máximo común entre los diferentes Hospitales que maneja ArkyEquipos, información extraída de analizar los Indicadores antiguos a la plataforma. Asi mismo las tablas de Equipo Industrial presenta un máximo de 5 servicios.

Las tablas de Equipo Biomédico, por análisis de formatos anteriores deja un máximo de dispositivos por servicio de 30, mientras que para Equipo Industrial deja un máximo de 5 maquinas por área. En el diligenciamiento de estos Formularios se debe tener en cuenta que los Dispositivos biomédicos deben ser registrados en las tablas destinadas para ello, de la misma manera para equipos industriales, puesto que si se hace al contrario ocurrirán errores de cálculo en la plantilla.

EQUIPO BIOMEDICO DEL CENTRO DE SALUD ATLANTIDA #0000							
1	SERVICIO O AREA	TIEMPO DE SERVICIO	#	EQUIPO	HORAS DE	HPEB/HSAEB	CLASIFICACION	TIPO DE EQUIPO
	ODONTOLOGIA	(8 HORAS)	1	AGITADOR DE MAZZINI	0,25	0,0313	I	BIOMEDICO
			2	ANALIZADOR DE QUÍMICA	0,8333	0,1042	IIA	BIOMEDICO
			3	BALANZA DE PISO	0,25	0,0313	I	BIOMEDICO
			4	AMALGAMADOR	0,2333	0,0292	I	BIOMEDICO
			5	BALANZA DE PISO CON TALLÍMETRO	0,2833	0,0354	I	BIOMEDICO
			6	BALANZA DE PISO CON TALLÍMETRO DIGITAL	0,2833	0,0354	I	BIOMEDICO
			7	BALANZA DE PISO DIGITAL	0,2833	0,0354	I	BIOMEDICO
			8	BALANZA PESA BEBE MECÁNICA	0,2833	0,0354	I	BIOMEDICO
			9	BALANZA PESA BEBE DIGITAL	0,25	0,0313	I	BIOMEDICO
			10	BALANZA TALLÍMETRO	0,3333	0,0417	I	BIOMEDICO
			11	BANDA RODANTE	0,2833	0,0354	I	BIOMEDICO
			12	BAÑO SEROLÓGICO	0,2	0,025	I	BIOMEDICO
			13	BASCULA PESA BEBE MECÁNICA	0,25	0,0313	I	BIOMEDICO
			14	BICICLETA ESTÁTICA	0,25	0,0313	I	BIOMEDICO
			15	BOMBA DE INFUSIÓN	0,4167	0,0521	IIB	BIOMEDICO
			16					
			17					
			18					
			19					
			20					
			21					
			22					
			23					
			24					
			25					
			26					
			27					
			28					
			29					
			30					
				TOTAL TIEMPO DE PARADA DEL AREA	4,6831	0,5857		
	CANTIDAD DE EQUIPOS	15		CANTIDAD DE RIESGO I	13			
				CANTIDAD DE RIESGO IIA	1			
				CANTIDAD DE RIESGO IIB	1			
				CANTIDAD DE RIESGO III	0			

Figura 98. Sección Cuatro INDEX Microsoft Excel.
Fuente: El autor.

EQUIPO INDUSTRIAL DEL CENTRO DE SALUD ATLANTIDA #0000							
1	SERVICIO O AREA	TIEMPO DE SERVICIO	#	EQUIPO	HORAS DE PARADA	HPEB/HSAEB	CLASIFICACION POR RIESGO	TIPO DE EQUIPO
	ODONTOLOGIA	(8 HORAS)	1	REFRIGERADOR HORIZONTAL	0,8333	0,1042	IIA	INDUSTRIAL
			2					
			3					
			4					
			5					
				TOTAL TIEMPO DE PARADA DEL AREA	0,8333	0,1042		
	CANTIDAD DE EQUIPOS	1		CANTIDAD DE RIESGO I	0			
				CANTIDAD DE RIESGO IIA	1			
				CANTIDAD DE RIESGO IIB	0			
				CANTIDAD DE RIESGO III	0			

Figura 99. Sección Cinco INDEX Microsoft Excel.
Fuente: El Autor.

La última sección corresponde a las Tablas de datos y diagramación. Esta sección no debe intervenir el trabajador , pues cada una de las diferente tablas hacen un recopilatorio de la información numérica del Indicador , calculándola y porcentuandola según conveniencia y relevancia de datos.

Con la Información recopilada y parametrizada en estas tablas es posible realizar los diagramas de barras o circulares con los que s puede analizar los datos presentes dentro d ellos documentos de una forma más fácilmente interpretativa que si se leyera los datos en texto.

Las tablas que componen esta sección son las siguientes:

1. Tabla de cumplimiento de Mantenimiento Preventivo Equipo Medico
2. Tabla de cumplimiento de Mantenimiento Preventivo Equipo Industrial
3. Tabla de horas de parada de Equipo Biomédico e Industrial
4. Tabla de Indicador de Presupuesto.

ATLANTIDA #0000 - CUMPLIMIENTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO EQUIPOS MÉDICOS

#	AREA	CANTIDAD DE EQUIPOS	PORCENTAJE	DATOS GRAFICA
1	ODONTOLOGIA	15	42,85714286	43%
2	LABORATORIO CLINICO	1	2,857142857	3%
3	VACUNACION	1	2,857142857	3%
4	ESTERILIZACION	1	2,857142857	3%
5	FARMACIA	1	2,857142857	3%
6	CUALQUIERA	1	2,857142857	3%
7	CUALQUIERA	1	2,857142857	3%
8	CUALQUIERA	1	2,857142857	3%
9	CUALQUIERA	1	2,857142857	3%
10	CUALQUIERA	1	2,857142857	3%
11	CUALQUIERA	1	2,857142857	3%
12	CUALQUIERA	1	2,857142857	3%
13	CUALQUIERA	1	2,857142857	3%
14	CUALQUIERA	1	2,857142857	3%
15	CUALQUIERA	1	2,857142857	3%
16	CUALQUIERA	1	2,857142857	3%
17	CUALQUIERA	1	2,857142857	3%
18	CUALQUIERA	1	2,857142857	3%
19	CUALQUIERA	2	5,714285714	6%
20	CUALQUIERA	1	2,857142857	3%
	TOTAL EQUIPOS	35	100	100%

ATLANTIDA #0000 - CUMPLIMIENTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO EQUIPOS INDUSTRIALES

#	AREA	CANTIDAD DE EQUIPOS	PORCENTAJE	DATOS GRAFICA
1	ODONTOLOGIA	1	9,090909091	9%
2	LABORATORIO CLINICO	1	9,090909091	9%
3	VACUNACION	1	9,090909091	9%
4	ESTERILIZACION	3	27,27272727	27%
5	FARMACIA	5	45,45454545	45%
	TOTAL EQUIPOS	11	100	100%

ATLANTIDA #0000 - HORA DE PARADA EQUIPOS BIOMÉDICOS E INDUSTRIALES

#	AREA	HORAS DE PARADA
1	*ODONTOLOGIA*	0,5857
2	*LABORATORIO CLINICO*	0,0625
3	*VACUNACION*	0,0271
4	*ESTERILIZACION*	0,0354
5	*FARMACIA*	0,05
6	CUALQUIERA	0,0417
7	CUALQUIERA	0,0313
8	CUALQUIERA	0,0313
9	CUALQUIERA	0,0313
10	CUALQUIERA	0,0625
11	CUALQUIERA	0,0354
12	CUALQUIERA	0,1042
13	CUALQUIERA	0,0354
14	CUALQUIERA	0,0354
15	CUALQUIERA	0,0313
16	CUALQUIERA	0,1042
17	CUALQUIERA	0,0313
18	CUALQUIERA	0,0292
19	CUALQUIERA	0,0667
20	CUALQUIERA	0,0354

AREA	HORAS DE PARADA
ODONTOLOGIA	0,6899
LABORATORIO CLINICO	0,1042
VACUNACION	0,0438
ESTERILIZACION	0,1584
FARMACIA	0,2626

DATOS SUMADOS DE EQUIPOS BIOMEDICOS E INDUSTRIALES

AREA	HORAS DE PARADA
ODONTOLOGIA	0,1042
LABORATORIO CLINICO	0,0417
VACUNACION	0,0167
ESTERILIZACION	0,123
FARMACIA	0,2126

ATLANTIDA #0000 - INDICADOR PRESUPUESTO

#	AREA	NUMERO DE EQUIPOS	VALOR
1	ODONTOLOGIA	15	$ 797.674
2	LABORATORIO CLINICO	1	$ 53.178
3	VACUNACION	1	$ 53.178
4	ESTERILIZACION	1	$ 53.178
5	FARMACIA	1	$ 53.178
6	CUALQUIERA	1	$ 53.178
7	CUALQUIERA	1	$ 53.178
8	CUALQUIERA	1	$ 53.178
9	CUALQUIERA	1	$ 53.178
10	CUALQUIERA	1	$ 53.178
11	CUALQUIERA	1	$ 53.178
12	CUALQUIERA	1	$ 53.178
13	CUALQUIERA	1	$ 53.178
14	CUALQUIERA	1	$ 53.178
15	CUALQUIERA	1	$ 53.178
16	CUALQUIERA	1	$ 53.178
17	CUALQUIERA	1	$ 53.178
18	CUALQUIERA	1	$ 53.178
19	CUALQUIERA	2	$ 106.357
20	CUALQUIERA	1	$ 53.178
21	ODONTOLOGIA	1	$ 53.178
22	LABORATORIO CLINICO	1	$ 53.178
23	VACUNACION	1	$ 53.178
24	ESTERILIZACION	3	$ 159.535
25	FARMACIA	5	$ 265.891
	TOTAL	46	$ 2.446.200

Figura 100. Sección seis INDEX Microsoft Excel

Fuente: El autor.

9. CONCLUSIONES

1. Microsoft Excel a probado ser un programa esencial para las empresas modernas, sin importar si estas trabajan en el ámbito científico, académico, investigativo o financiero; pues en base a sus funciones, creación de macros y herramientas varias, es posible generar pequeños sistemas digitales que ayuden al trabajador a cumplir diversos procesos corporativos de manera más eficiente, controlada y semi-automatica.
   Este Programa es esencial en el inicio de la sistematización en las empresas y la transformación digital de estas, pues con él se pueden idear diversas planillas y macros que sirvan de apoyo en los procesos contables y administrativos. Microsoft Excel es flexible en adecuarse a las necesidades próximas de una compañía y ayudarle a comenzar la metamorfosis de diversas tareas corporativas que ayuden a competir en el mercado.
2. La presencia de una compañía en el mercado es uno de los aspectos mas importantes, pues de esto depende las entradas que puedan generarse y el impacto que se puede tener. Para esto una empresa siempre debe mantener actualizados las herramientas que utiliza para efectuar cada una de sus tareas, bien sea si presta un servicio o produce algún bien, esto es traducido en la sistematización de procesos, actualización de maquinas y mantener una continua evolución a la par de la innovación tecnológica y digital.
   La transformación digital por la que atraviesa una empresa, es una tarea esencial que permite a una compañía entregar los mejores resultados en la entrega de productos servicios y manejo de la información, aspectos que repercuten directamente con la presencia que se tenga en el mercado. Mayor eficiencia en el manejo de la información se traduce en un aprovechamiento mayor de las oportunidades de igual manera la entrega optima de productos y servicios de calidad.
3. Es claro que la sistematización de procesos en una empresa no es una tarea sencilla y requiere de un esfuerzo considerable al analizar cada proceso ejecutado por la empresa para poder idear nuevas formas mas convenientes de desarrollarlos, sin embargo, realizado correctamente ayuda a observar los puntos débiles de una empresa, tratándolos específicamente para obtener resultados más favorables.
   Las empresas cambian y los protocolos siempre se pueden mejorar, por lo que en la ejecución de uno siempre hay que dejar lugar la escalabilidad y mejora, no dejando aplicaciones rígidas o faltantes de análisis continuo que permita una evolución clara en cara a la sociedad y el mercado.
4. El software orientado para el uso empresarial es una de las herramientas mas impresendibles para la estructura y organización de cualquier tipo de negocio sin importar su área de mercado o funcionamiento , pues gracias a el es posible distribuir a través de módulos especializados los distintos procesos o tareas que desarrolla una compañía en su funcionamiento , de esta manera tanto el dueño de la empresa como sus empleados conocen perfectamente la organización y formas de ejecución interna y como se debe proseguir de la mejor manera en cada área.
   Un programa adecuado siempre mantendrá actualizado la forma en que se realiza determinada tarea en la empresa, por lo que siempre esta presentará los resultados más óptimos y contribuirá a la empresa al aprovechamiento de oportunidades en el mercado y su misma presencia.
5. Las herramientas digitales o bien los módulos especializados dentro de los softwares empresariales o programas adaptados para negocios, brindan a una empresa la oportunidad

de atacar de manera más específica y personalizada cada una de las diferentes áreas de trabajo y producción de una empresa.

Generalmente las herramientas digitales ayudan a la ejecución de procesos, reduciendo su tiempo de desarrollo y calidad de resultado; pudiendo estar en áreas como logística, recursos humanos, finanzas, ventas, atención al cliente, administración, análisis estadístico, etc.

6. Una de la sección más importante en la transformación digital de una compañía, es la transmisión de la información hasta el momento física en datos informáticos que guardar en repositorios externos a la empresa como el almacenamiento en la nube. Esta transición es de suma importancia para para el tratamiento de datos, con módulos especializados de software y bien mantener de forma segura y ordenada.

   El almacenamiento en la nube permite a toda clase de datos que tenga una empresa a centralizarlos e integrarlos de manera inteligente, mejorando la consulta y análisis sobre estos, así como la solicitud de un cliente o proveedor pudiendo adaptar las propuestas y servicios de mejor manera y aprovechando mas eficientemente las oportunidades de la empresa en el mercado.
7. Cada uno de los diferentes dispositivos que son manejados en un hospital, tienen distinto uso y contacto con el paciente y el profesional sanitario de la institución, además de contar con diferentes piezas y método de funcionamiento por lo que es imprescindible manejar una clasificación según su riesgo de trabajo y contagio en contacto con material biológico, el cual nos diga de manera clara el cuidado que debemos tener al manipularlo o repararlo.

   La clasificación por riesgo de los equipos médicos e Industriales informa a l personal técnico sanitario de las ESE Centros de Salud el nivel de cuidado y manipulación que se debe tener al momento de realizar mantenimiento preventivo o correctivo de diferentes dispositivos, pues no es igual tratar un electrocardiógrafo a un ventilador artificial.
8. Ciertamente el servicio de mantenimiento preventivo y correctivo de dispositivos biomédicos e industriales, como toda actividad económica debe ser claramente soportada en su ejecución y recursos de uso para ser desarrollada, esto con el fin de esclarecer para as organizaciones involucradas el estado del proceso y todas sus actividades relacionadas.

   Con este fin, los Indicadores de Mantenimiento reúnen toda aquella Información o actividad relacionada con la ejecución del servicio en las E.S.E Centros de salud, brindando de claridad y transparencia en el proceso ante la gerencia del hospital, el INVIMA y la empresa prestadora del servicio.
9. El mantenimiento preventivo y correctivo realizado por ArkyEquipos a las diferentes E.S.E centros de Salud que mantienen como actividad plenamente relacionada con el sector Salud, debe mantener ciertos parámetros y control en la ejecución, un procedimiento vigilado y acordado que minimice los errores humanos y la entrega de los mejores resultados en el funcionamiento de dispositivos.

   El manual o acta de procedimientos generales por las cuales se debe guiar el profesional técnico sanitario yace en el ABC de Dispositivos médicos del INVIMA, el cual a su vez esta vigilado por la OMS para efectuar de la mejor manera la reparación y manutención de los diferentes elementos y que debe ser seguido por los trabajadores.
10. Concluimos con la importancia de la ejecución de todo mantenimiento preventivo o correctivo sobre los diferentes elementos, dispositivos o maquinas que hacen parte de las E.SE. Centros de Salud y que sin su estado de funcionamiento pleno y salubre para el profesional medico de los hospitales, será mas complicado mantener el buen estado de la salud de una población.

El mantenimiento ayuda a tener a punto cada uno de los utensilios que ayudan al personal profesional de la salud con sus labores médicas, donde la confianza con las herramientas es fundamental para la población, pues cada elemento invasivo o no invasivo ayuda a determinar el estado de los pacientes y los lugares en que se encuentran,

10. TRABAJOS FUTUROS.

Es fundamental entender que el trabajo realizado y explicado en el presente documento, es tan solo la puesta en marcha de la transformación digital de los medios de información y producción de la empresa ArkyEquipos. Se le brindo a la compañía la forma de empezar a manejar sus datos de una manera mas confiable y optima a través de medios digitales, así como el manejo de formularios mas eficientes y el nacimiento de un software propio que sirva de cerebro para cada una de las próximas herramientas con las que puede verse beneficiado en un futuro y dependiendo la necesidad que se vayan presentando.

Gran parte de la información que se trataba en ArkyEquipos se mantenía en formatos de papel, almacenados en bodegas con difícil acceso, imposibilitando la consulta de datos específicos y el razonamiento tardío de registros.

Existen en el mercado varias herramientas digitales que puede ayudar a la empresa analizar de mejor manera la información que genera, mejorando sustancialmente la toma de decisiones cruciales para impulsar la presencia de la compañía en el mercado y ofrecer las mejores respuestas a sus clientes, sin embargo, antes de empezar a gozar de los excelentes propuestos par parte del mundo digital, los datos deben ser subidos a medios informáticos.

La tarea que queda por desarrollar no en sencilla pues todos aquellos medios físicos que hoy posee la empresa deben llevarlo a un almacenamiento ordenado en la nube, sin embargo, una vez hecho esto, podrá anclar aquellos datos a distintas herramientas empresariales de las cuales sacar beneficio.

La empresa necesita sacar partido de las herramientas tecnológicas que hoy hacen parte de la competencia mercantil de hoy en día, para esto la tecnificación de los procesos y la implementación de software especializado es necesaria. Ahora ArkyEquipos es capaz de juntar todos sus recursos digitales en un solo lugar, correctamente clasificados y de fácil acceso para sus trabajadores, la plataforma web presenta las ayudas iniciales para empezar a trabajar en el ámbito digital, pero aun no suple de todas las necesidades y funciones de las que puede llegar a necesitar, por lo que es primordial seguir escalando y complementando este software de lo que se vaya necesitando.

De forma general y de mira para trabajos futuros , solo queda decir que ya se ha empezado a dar los primeros pasos en la transformación digital de ArkyEquipos y con el fin de seguir adelante y sacar el mayor partido de las herramientas digitales, se debe continuar con la transformación de la información , la creación de datos automáticos basados en plantillas como las ya creadas en los indicadores de mantenimiento, el análisis de protocolos de tareas para sistematizar tareas y continuar la escalabilidad de la plataforma que junte cada una de los elementos informáticos y tecnológicos que utiliza o utilizara la empresa.

Esto sin lugar a dudas aumentara la eficiencia en los trabajaos desarrollados internamente en ArkyEquipos, ayudando a presentar la mejor respuesta en los servicios que presta y posicionándola mejor en el mercado actual.

11. BIBLIOGRAFÍA

11.1 LIBROS

1. ABC De Dispositivos Médicos. Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos - INVIMA. MINISTERIO DE SALUD Y PROTECCIÓN SOCIAL. Enlace Web:https://www.invima.gov.co/documents/20143/442916/abc_dispositivos-medicos.pdf/d32f6922-0c50-bcaa-6b53-066edfb98274
2. Metodología de implantación o de mejora de un sistema de gestión del mantenimiento. Universidad de Málaga. Santiago Jesús Calero Castro, Elvira Maeso González, Salvador Pérez Canto. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales. Referencia web: https://www.researchgate.net/publication/261471984_Metodologia_de_implantacion_o_de_mejora_de_un_sistema_de_gestion_del_mantenimiento.
3. Tesis de Grado: "Desarrollo de una guía para implementar mantenimiento clase mundial en una compañía manufacturera química" Marco Polo Gutiérrez Buestan. Facultad de Ingeniería Mecánica y ciencias de la Producción. Presentada en 2008. Referencia web: https://www.dspace.espol.edu.ec/retrieve/91073/D-65622.pdf
4. Técnicas avanzadas de diseño web. Equipo Vértice. Editorial Vértice.
5. HTML 5 y CSS3: Revolucione el diseño de sus sitios web. Christophe Aubry. Eni ediciones.
6. HTML5 y CSS3 para sitios con diseño web responsive. Christophe Aubry. Eni ediciones.
7. Don´t make me think. Steve Krug. Addison Wesley Longman Inc
8. Los API Javascript de HTML5: integre la potencia de HTML5 en sus aplicaciones web. Luck van Lacker. Eni Ediciones.
9. El gran libro de HTML5, CSS3 y Javascript. Juan Diego Gauchat. Marcombo.
10. High Performance Web Sites: Essential Knowledge for Front-End. Steve Souders. O´Reilly Media.
11. Javascript 2016 (guía práctica). Astor de Casa Parra. Anaya.
12. Aprende a programar con Java (segunda edición). Alfonso Jiménez Marín y Francisco Manuel Pérez Montes. Paraninfo.
13. Aprender a programar apps con HTML, CSS y Javascript. Grupo Media Active. Marcombo.
14. Análisis de circuitos en ingeniería. Séptima Edición. William H. Hayt Jr. – Jack E. Kemmerly – Steven M. Durbin.
15. Reparación y mantenimiento fácil del Pc. Primera Edición. Zamora Editores LTDA. Tomo Uno.
16. Circuitos Eléctricos. Sexta Edición. Editorial Alfaomega. Richard C. Dorf – James A. Svoboda.
17. Reparación y mantenimiento fácil del Pc. Primera Edición. Zamora Editores LTDA. Tomo Dos.
18. Serie de compendios Shaum, Teoría y problemas de Circuitos Eléctricos. Joseph A. Edminister.
19. Circuitos y dispositivos electrónicos, Fundamentos de electrónica. Lluis Prat Viñas. Ediciones de la Universidad Politécnica de Cataluña 1999.
20. Reparación y mantenimiento fácil del Pc. Primera Edición. Zamora Editores LTDA. Tomo Tres.
21. Electrónica de Potencia, Circuitos, dispositivos y aplicaciones. Segunda Edición. Muhammad H. Rashid.
22. Problemas de circuitos y sistemas digitales. Primera Edición. Departamento de Tecnología Electrónica Universidad de Sevilla. Carmen Baena Oliva – Manuel Jesús Bellido Diaz – Alberto Jesús Molina Cantero – Maria del Pilar Parra Fernández – Manuel Valencia Barrero.
23. Sistemas de Control Moderno. Décima Edición. Richard C. Dorf – Robert H. Bishop.
24. Fundamentos de la Teoría Electromagnética. Cuarta Edición. Reitz & Milford
25. Disipación de Potencia. Segunda Edición – Año 2006. Electrónica III Universidad Nacional de Rosario, facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura. Escuela de Ingeniería Electrónica. Departamento de Electrónica. Federico Miyara.
26. Electrónica Básica para Ingenieros. Primera Edición. Gustavo A. Ruiz Robredo. Dpto. Electrónica y Computadores, Facultad de Ciencias, Universidad de Cantabria.
27. Engineering Circuit Analysis. Eight Edition. William H. Hayt, Jr – Jack E. Kemmerly – Steven M. Durbin.
28. Excel 2016 for Engineering statistics, A guide to Solving Practical Problems. Thomas J. Quirk.
29. Modern Control Engineering. Fifth Edition. Katsuhiko Ogata.
30. Manual Práctico de Instalaciones Eléctricas. Segunda Edición. Gilberto Enriquez Harper. Editorial Limusa Noriega.
31. Instrumentación Industrial. Octava edición. Antonio Creus Solé. Editorial Alfaomega.
32. Fundamental of Power Electronics. Second Edition. Robert W. Erickson – Dragan Maksimovic.
33. Ingeniería de control Moderna. Tercera Edición. Katsuchiko Ogata.
34. Introducción al programa de mantenimiento de Equipos Médicos. Serie de documentos técnicos de la OMS sobre dispositivos médicos. Organización Mundial de la Salud. Enlace web: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44830/9789243501536_spa.pdf;jsessionid=6F6118044DCE88D2C190C0E9CA165372?sequence=1

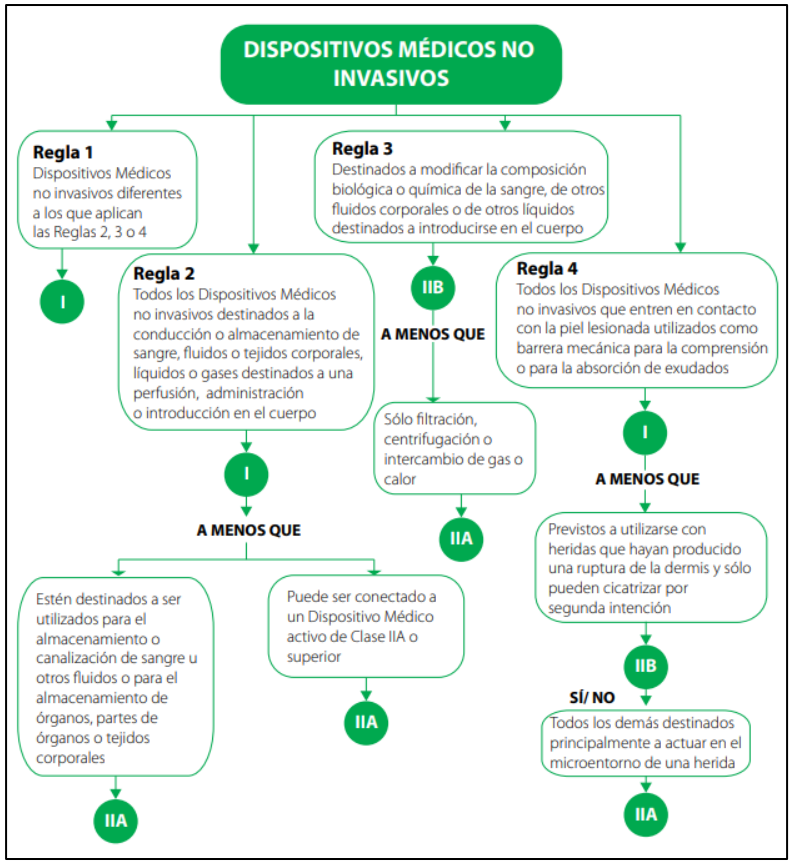
11.2 WEB

1. Que es el mantenimiento modificativo. Renovetec. Santiago García Garrido. Enlace web: http://mantenimiento.renovetec.com/organizacionygestion/138-mantenimiento-modificativo#:~:text=El%20mantenimiento%20modificativo%20es%20un,instalaci%C3%B3n%20que%20eviten%20los%20fallos.
2. La Información en las empresas. PublicaTIC Andrés Fonquernie González. Enlace Web: https://blogs.deusto.es/master-informatica/la-informacion-en-las-empresas/
3. La importancia de sistematizar procesos en tu empresa. Business Consulting. Andrés Luco, Ingeniero Civil Industrial de la Universidad Católica de Chile, MBA de la Universidad Adolfo Ibáñez, PDE Universidad de Los Andes y Socio fundador de Business Consulting. Enlace Web: https://www.businessconsulting.cl/la-importancia-de-sistematizar-procesos-en-tu-empresa/
4. Fuente de Imágenes para uso gratuito sin Copyright. En esta fuente se pudo hallar gran parte del material Visual concerniente al área de Medicina y la instrumentación Medica tal y como se puede apreciar en el desarrollo de interfaz de software en la frontend de la plataforma Web. PEXELS, Fotos de Stock gratis. Enlace Web: https://www.pexels.com/es-es/
5. Iconos para uso gratuito. ICONS iconos gratis. Enlace Web: https://iconos8.es/icons
6. Fuente para la realización de mapas conceptuales, diagramas de flujo y diagramas lógicos de programación. LUCIDCHART, Software de diagramación en línea y solución visual. Enlace Web: https://www.lucidchart.com
7. Introducción a Json el estándar de intercambio de datos. JSON organization. Enlace Web: https://www.json.org/json-en.html
8. Página Oficial de NodeJs. OpenJS Foundation. NodeJs un entorno de ejecución de JavaScript construido con el motor de JavaScript V8 de Chrome. Enlace Web: https://nodejs.org/es/
9. How do I start with Node.js after I installed it? OpenJS Foundation. Enlace Web: https://nodejs.org/en/docs/guides/getting-started-guide/
10. Anatomy of an HTTP Transaction. OpenJS Foundation. Enlace Web: https://nodejs.org/en/docs/guides/anatomy-of-an-http-transaction/
11. Información Sobre el Nuevo Coronavirus COVID-19. Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia. Enlace Web: https://covid19.minsalud.gov.co/

12. Información de Capacidad instalada para la prestación de servicios de salud. Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia. Enlace Web: https://minsalud.maps.arcgis.com/apps/opsdashboard/index.html#/1de89936b24449edb77e162d485ed5d9
13. Información Municipios de Colombia según su afectación por COVID-19. Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia. Enlace Web: https://minsalud.maps.arcgis.com/apps/opsdashboard/index.html#/e18894fa4dd546d094e8267179562413
14. Información sobre líneas telefónicas de EPS en Colombia para atención médica. Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia. Enlace Web: https://www.minsalud.gov.co/salud/publica/PET/Documents/coronavirus-telefonos-eps.pdf
15. Información sobre líneas telefónicas de secretarias de Salud para atención médica. Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia. Enlace Web: https://www.minsalud.gov.co/salud/publica/PET/Documents/coronavirus-telefonos.pdf
16. Importancia de la Ingeniería electrónica en el mundo. Primero de septiembre de 2011. Enlace de: http://laeducacion11b.blogspot.com/2011/09/importancia-de-la-ingenieria.html.
17. La importancia de los dispositivos médicos para atender las necesidades sanitarias mundiales. Cuatro de junio del 2014. Enlace de: http://isanidad.com/33512/la-importancia-de-los-dispositivos-medicos-para-atender-las-necesidades-sanitarias-mundiales/
18. La importancia de las actualizaciones de seguridad. Oficina de Seguridad del Internauta. Enlace de: https://www.osi.es/es/actualizaciones-de-seguridad.
19. ¿Por qué de a actualización Medica? Jorge Velázquez Camona. Medigraphic Artemiza 2014. Enlace de: https://www.medigraphic.com/pdfs/gaceta/gm-2004/gms041r.pdf.
20. Taxonomia de Bloom. Bloom, Benjamin S. (Ed.) (1956) Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals: Handbook I, cognitive domain. New York; Toronto: Longmans, Green. Enlace de: http://www.icomoscr.org/m/investigacion/%5BMETODOS%5DObjetivosTaxonomiaBloom.pdf.
21. La importancia del Mantenimiento Preventivo en su empresa. Veintisiete de diciembre del 2017. Enlace de: http://imaginativa.com.pe/la-importancia-del-mantenimiento-preventivo-en-su-empresa/.
22. Mejor prevenir que curar: la importancia de la medicina preventiva. Siete de octubre de 2014. Enlace de: https://www.infobae.com/2014/10/07/1600188-mejor-prevenir-que-curar-la-importancia-la 1. ABC de Dispositivos Médicos. Ministerio de Salud y protección social, Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos - INVIMA. Extraído del enlace: https://www.invima.gov.co/documents/20143/442916/abc_dispositivos-medicos.pdf/d32f6922-0c50-bcaa-6b53-066edfb98274.
23. Conozca la estrategia del Invima en la lucha contra la ilegalidad, contrabando y corrupción de productos de uso y consumo humano. Ministerio de Salud y protección social, Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos - INVIMA. Extraído del enlace: https://www.invima.gov.co/documents/20143/370188/PROPUESTA-ESPACIO-PORTAL-WEB-INSTITUCIONAL-REVISADO-GURI.pdf/142dc8fc-a8ca-0e72-33b2-a6c280373c8b-medicina-preventiva/.
24. Tipos, características y ventajas de software empresarial. Soluciones de movilidad Farandsoft. Enlace web: https://www.farandsoft.com/software-empresarial-tipos-caracteristicas-ventajas/
25. Diferencia entre página web, landing page, ecommerce y plataforma. Impactum. Enlace web: https://impactum.mx/diferencia-pagina-web-plataforma-web-apps/
26. ¿Qué es una landing page? 40defiebre diccionario de marketing digital, Socialmood marketing digital. Enlace web: https://www.40defiebre.com/que-es/landing-page
27. El color de los logos de salud. 99Designs, business of color, healthcare. Enlace Web: https://99designs.com.co/logo-design/business-of-color/healthcare#:~:text=De%20acuerdo%20con%20todo%20esto,%2C%20verde%2C%20gris%20y%20negro.
28. La importancia de Excel en las empresas. Aula Virtual, soluciones integrales de entrenamiento. Enlace Web: https://www.campusaulavirtual.com/noticias/la-importancia-de-excel-en-las-empresas-2.html#:~:text=Es%20una%20herramienta%20muy%20importante,est%C3%A1ticos%20o%20din%C3%A1micos%2C%20hasta%20macros.
29. What is jQuery? Jquery, write less, do more. Enlace web: https://jquery.com/.

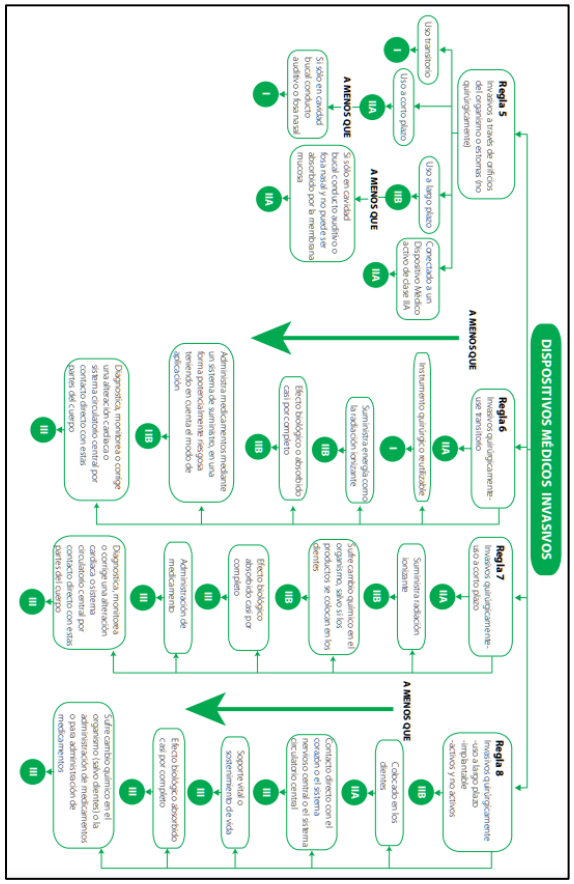
12. ANEXOS

12.1 Anexo 1. Reglas de clasificación de dispositivos Médicos no Invasivos



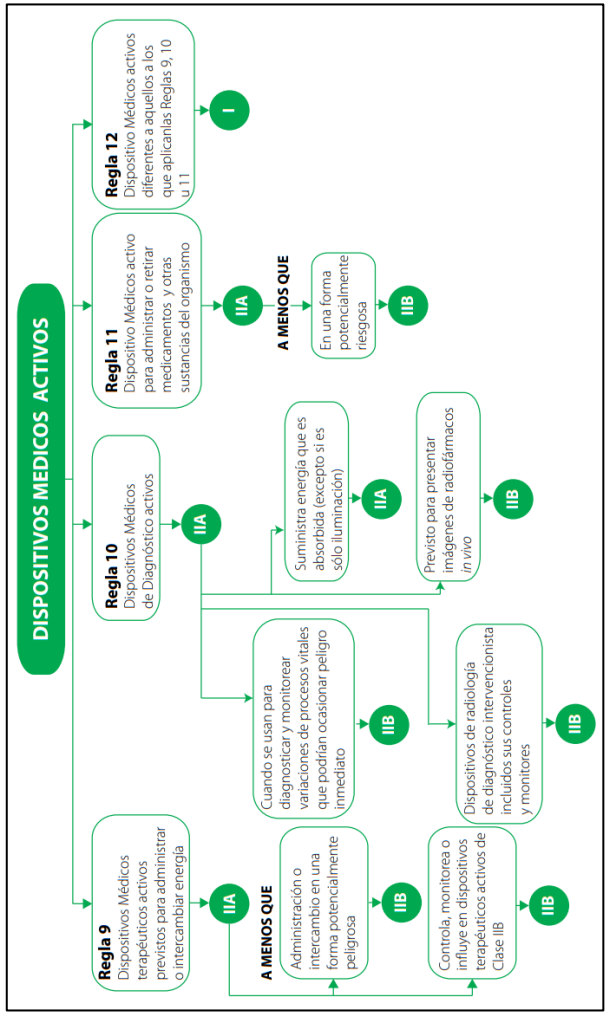
Anexo 1. Reglas de clasificación de dispositivos Médicos no Invasivos.
Fuente: INVIMA, gráfico tomado de la cartilla informativa INVIMA ABC de Dispositivos Médicos.

12.2 Anexo 2. Reglas de clasificación de dispositivos Médicos Invasivos.



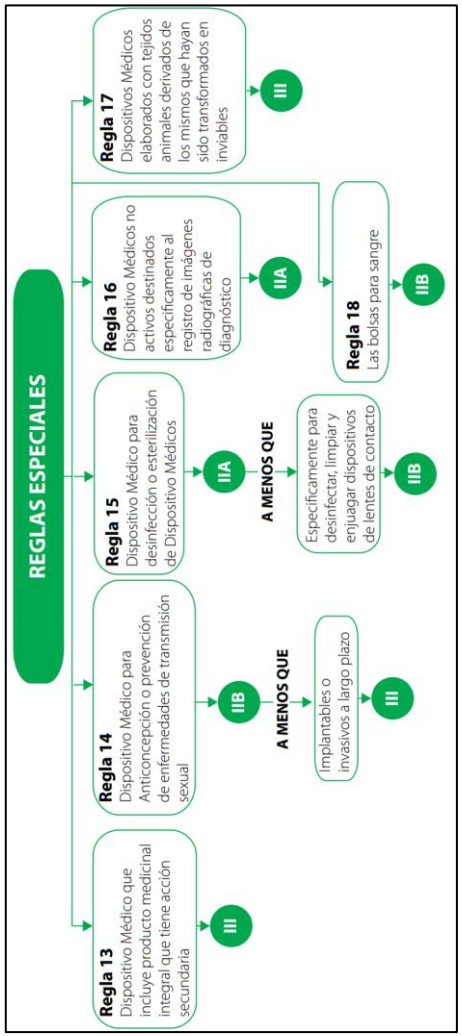
Anexo 2. Reglas de clasificación de dispositivos Médicos Invasivos.
Fuente: INVIMA, gráfico tomado de la cartilla informativa INVIMA ABC de Dispositivos Médicos.

12.3 Anexo 3. Reglas de clasificación de dispositivos Médicos Activos



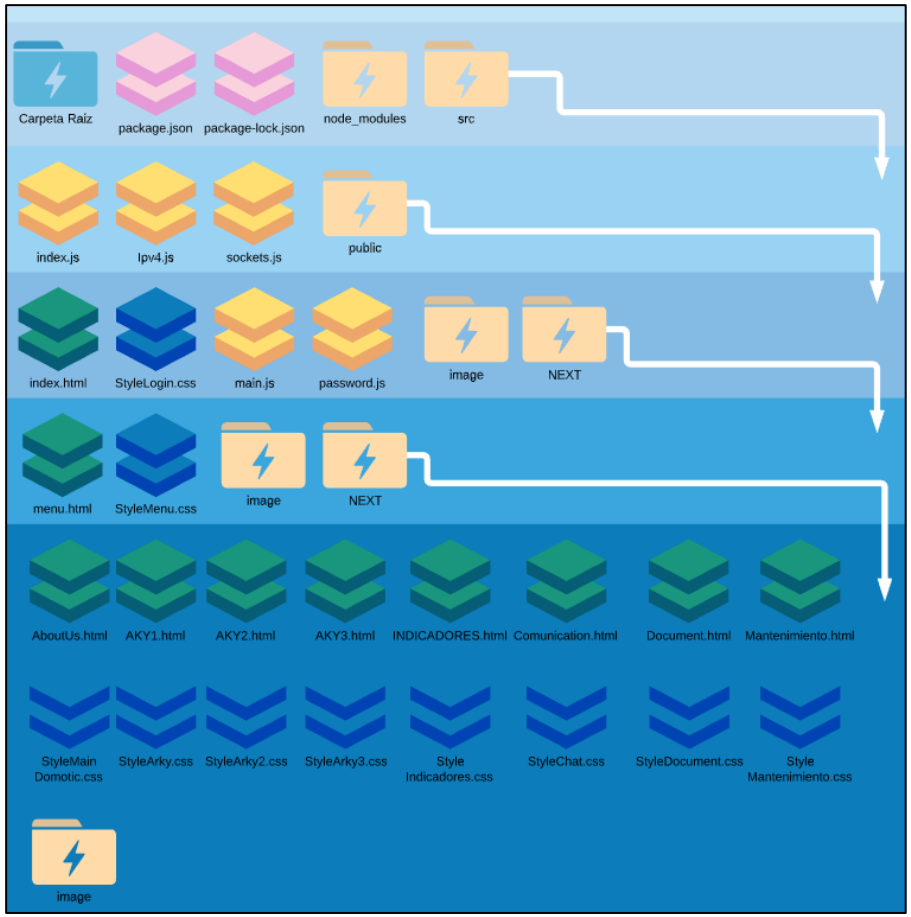
Anexo 3. Reglas de clasificación de dispositivos Médicos Activos.
Fuente: INVIMA, gráfico tomado de la cartilla informativa INVIMA ABC de Dispositivos Médicos.

12.4 Anexo 4. Reglas de clasificación de dispositivos Médicos con reglas especiales.



Anexo 4. Reglas de clasificación de dispositivos Médicos con reglas especiales.
Fuente: INVIMA, gráfico tomado de la cartilla informativa INVIMA ABC de Dispositivos Médicos.

12.5 Anexo 5. Representación visual profundidad de requerimiento de archivos.



Anexo 5. Representación visual de navegación por carpetas del proyecto identificando la "profundidad" de ciertos archivos y su inherente cambio en las rutas de llamado de los diferentes códigos que componen el sistema.

Fuente: El Autor.

12.6 Anexo 6. Estructura del código "StyleLogin.css".

```
src > public > css > # StyleLogin.css > *
*{
    margin:0;
    padding: 0;
    box-sizing: border-box;
}
body{ font-family: 'Hind', sans-serif;  }
header
{
    width: 100%;
    height: 650px;

    background: #000428;  /* fallback for old browsers */
    background:
    -webkit-linear-gradient
    (to right, hsl(208, 100%, 29%, 0.7),
     hsla(234, 100%, 8%, 0.705)),
     url(../image/two.jpg);  /* Chrome 10-25, Safari 5.1-6 */

    background: linear-gradient
    (to right, hsla(208, 100%, 29%, 0.7),
     hsla(234, 100%, 8%, 0.7)),
     url(../image/two.jpg); /* W3C, IE 10+/ Edge, Firefox 16+, Chrome 26+, Opera 12+, Safari 7+ */

    background-size: cover;
    background-attachment: fixed;
    position: relative;
}
header .textos-header
{
    display:flex;
    height: 550px;
    width: 100%;
    align-items: center;
    justify-content: center;
    text-align: center;
    flex-direction: column;
}
.textos-header h1
{
    font-size: 70px;
    color:#FFFF;
}.textos-header h2
{
    font-size: 25px;
    color:#FFFF;
}
```

```
.wave
{
    position: absolute;
    bottom: 0;
    width: 100%;
}
.titulo
{
    font-size: 24px;
    color: #000000;
    text-align: center;
}

.boton
{
    margin: 5px;
    width: 300px;
    height: 35px;
    font-size: 30px;
    padding:3px;
    text-align: left;
}.botonENVIAR{
    width:400px;
    height: 40px;
    font-size: 30px;
    margin: 20px;
    cursor: pointer;
}.contenedor h3{
        font-size: 25px;
        color:#000000;
}
```

```
/*RESPONSIVE 569 x 882*/

/*Vertical*/
@media screen and (max-width:569px)
{
    /*CABECERA*/
    header{
        background-position: center;
    }.textos-header > h1{
        width: 90%;
        font-size: 40px;
    }.textos-header > img{
        width: 80%;
    }.textos-header > h2{
        width: 90%;
        font-size: 15px;
    }


    .Ingreso input{
        width: 90%;
    }
}
```

Anexo 6.Estructura del código “StyleLogin.css” para la página de ingreso a la plataforma web.

Fuente: El Autor.

12.7 Anexo 7. Estructura del código “StyleMenu.css”.

src > public > NEXT > css > # StyleMenu.css > ts *

```
*{
    margin:0;
    padding: 0;
    box-sizing: border-box;
}
body{    font-family: 'Hind', sans-serif; }
.contenedor
{
    padding: 30px 0 0 0;
    width: 100%;
    max-width: 1300px;
    margin: auto;
    overflow: hidden;
}
header
{
    width: 100%;
    height: 650px;

    background: #000428;
    background:
    -webkit-linear-gradient
    (to right, hsl(200, 100%, 29%, 0.7),
     hsla(234, 100%, 8%, 0.705)),
     url(../image/doctor.jpg);  /* Chrome 10-25, Safari 5.1-6 */

    background:
    linear-gradient
    (to right, hsla(200, 100%, 29%, 0.7),
    hsla(234, 100%, 8%, 0.7)),
    url(../image/doctor.jpg);

    background-size: cover;
    background-attachment: fixed;
    position: relative;

}
header .textos-header
{
    display:flex;
    height: 450px;
    width: 100%;
    align-items: center;
    justify-content: center;
    text-align: center;
    flex-direction: column;
}.textos-header h1
{
    font-size: 90px;
    color:#FFFF;
}.textos-header h2
{
    font-size: 25px;
    color:#FFFF;
}
nav{
    text-align: center;
    padding: 5px 0 0 0;
}nav > a{
    color: #ffffff;
    font-weight: 300;
    font-size: 25px;
    text-decoration: none;
    margin-right: 30px;

}nav > a:hover{    text-decoration: underline; color: #ffffff;}
.wave
{
    position: absolute;
    bottom: 0;
    width: 100%;
}
/*CUERPO*/
.titulo
{
    text-align: center;
    font-size: 30px;
    color: #1F618D;
    margin-bottom: 30px;
}
.ImageBanner{    width: 100%;}
.Menus
{
    display:flex;
    width: 100%;
    justify-content: space-evenly;
    margin: auto;
    max-width: 1300px;
}.encabezadoSubmenus{
    text-align: center;
    color: #ffffff;
}.encabezadoSubmenus lmg{    width: 100%;}
```

```
.titulo-herramientas
{
    text-align: center;
    font-size: 30px;
    color: #1F618D;
    margin-bottom: 30px;
}.galeria{
    display:flex;
    justify-content: space-evenly;
    flex-wrap: wrap;
}.imagen-port{
    width:32%;
    /*height: 200px;*/
    margin-bottom:10px;
    overflow: hidden;
    position: relative;
    cursor:pointer;
    box-shadow: 0 0 6px 0 rgba(0,0,0, .5);
}.imagen-port > img {
    width: 100%;
    height: 100%;
    object-fit: cover;
    display: block;
}.hover-galeria{
    position:absolute;
    width: 100%;
    height: 100%;
    top:0;
    transform: scale(0);
    background: hsla(204, 64%, 34%, 0.705);
    transition: transform .5s;
    display:flex;
    justify-content: center;
    align-items: center;
    flex-direction: column;
}.hover-galeria p{
    color: #ffffff;
    font-size: 30px;
    text-align: center;
    font-weight: bold;
}.imagen-port:hover .hover-galeria{    transform: scale(1);}
```

```
.galeria1{
    /*display:flex;*/
    /*justify-content: space-evenly;*/
    flex-wrap: wrap;
}.imagen-port1{
    width:100%;
    /*height: 200px;*/
    margin-bottom:3px;
    overflow: hidden;
    position: relative;
    cursor:pointer;
}.imagen-port1 > img {
    width: 100%;
    height: 100%;
    object-fit: cover;
    display: block;
}.hover-galeria1{
    position:absolute;
    width: 100%;
    height: 100%;
    top:0;
    transform: scale(0);
    background: hsla(204, 64%, 34%, 0.705);
    transition: transform .5s;
    display:flex;
    justify-content: center;
    align-items: center;
    flex-direction: column;
}.hover-galeria1 p{
    color: #ffffff;
    font-size: 20px;
    text-align: center;
    font-weight: bold;
}.imagen-port1:hover .hover-galeria1{    transform: scale(1);}
```

```
173  footer
174  {
175      background: ■#000000;
176      padding: 20px 0 15px 0;
177      margin:auto;
178      overflow: hidden;
179  }.contenido-footer{
180      display:flex;
181      width: 90%;
182      justify-content: space-evenly;
183      margin: auto;
184      padding-bottom: 20px;
185      border-bottom: 1px solid □#ffffff;
186  }.contenido-PIE{
187      text-align: center;
188      color: □#ffffff;
189      font-size: 15px;
190  }.titulo-final{
191      text-align: center;
192      color: □#ffffff38;
193      font-size: 15px;
194  }
```

```
197  /*RESPONSIVE 569 x 882*/
198
199  /*Vertical*/
200  @media screen and (max-width:569px)
201  {
202      /*CABECERA*/
203      header{        background-position: center; }
204      .textos-header > h1{
205          width: 90%;
206          font-size: 40px;
207      }.textos-header > img{        width: 80%;    }
208      .textos-header > h2{
209          width: 90%;
210          font-size: 15px;
211      }
212
213      nav{
214          text-align: center;
215          padding: 0 0 0 0;
216      }.nav > a{
217          margin-right: 30px;
218      }.navcarajo{
219          font-size: 16px;
220      }
```

```
222      /*CUERPO*/
223  /*MENU CAMBIABLE 1 */
224  .imagen-port{
225      width: 47%;
226  }.imagen-port .hover-galeria p{
227      font-size: 15px;
228  }
229  /*MENU CAMBIABLE 2 */
230
231      .Menus
232      {
233          flex-direction: column;
234          justify-content: center;
235          align-items: center;
236      }.encabezadoSubmenus{        width: 100%;    }
237      .encabezadoSubmenus > img{width: 100%;    }
238
239       /*Pie de Pagina*/
240       .contenido-footer{
241          flex-direction: column;
242          justify-content: center;
243          align-items: center;
244      }
245      .contenido-PIE
246      {
247          margin-bottom: 20px;
248          text-align: center;
249      }.contenido-PIE > h4 { border-bottom: 5px; font-size: 20px;}
250      .contenido-PIE > p {  font-size: 10px; }
251      .titulo-final{font-size: 7px;}
252  }
```

Anexo 7. Estructura del código "StyleMenu.css".

Fuente: El Autor.

12.8 Anexo 8. Estructura del código "StyleChat.css".

```
1   *{   margin:0;    padding: 0;    box-sizing: border-box;   }
2   body{  font-family: "Hind", sans-serif; }
3   .contenedor
4   {
5       padding: 250px 0;
6       width: 72%;
7       max-width: 1300px;
8       margin: auto;
9       overflow: hidden;
10  }
11  header
12  {
13      width: 100%;
14      height: 650px;
15
16      background: ■#000428;
17      background:
18      -webkit-linear-gradient
19      (to right, ■hsl(200, 100%, 29%, 0.7),
20       ■hsla(234, 100%, 8%, 0.705)),url(../image/chat.jpg);
21
22      background:
23      linear-gradient
24      (to right, ■hsla(200, 100%, 29%, 0.7),
25       ■hsla(234, 100%, 8%, 0.7)),url(../image/chat.jpg);
26
27      background-size: cover;
28      background-attachment: fixed;
29      position: relative;
30  }
31  header .textos-header
32  {
33      display:flex;
34      height: 400px;
35      width: 100%;
36      align-items: center;
37      justify-content: center;
38      text-align: center;
39      flex-direction: column;
40  }.textos-header h1
41  {
42      font-size: 80px;
43      color:□#FFFF;
44  }.textos-header h2
45  {
46      font-size: 25px;
47      color:□#FFFF;
48  }
```

```
49  nav{
50      text-align: center;
51      padding: 5px 0 0 0;
52  }nav > a{
53      color: □#ffffff;
54      font-weight: 300;
55      font-size: 25px;
56      text-decoration: none;
57      margin-right: 30px;
58
59  }nav > a:hover{    text-decoration: underline; color: □#ffffff;}
60  .wave
61  {
62      position: absolute;
63      bottom: 0;
64      width: 100%;
65  }
66
67  .titulo
68  {
69      font-size: 40px;
70      color: ■#1F618D ;
71      text-align: center;
72      margin-bottom: 50px;
73  }
74
75  #contentWrap
76  {
77      display:none;
78  }
```

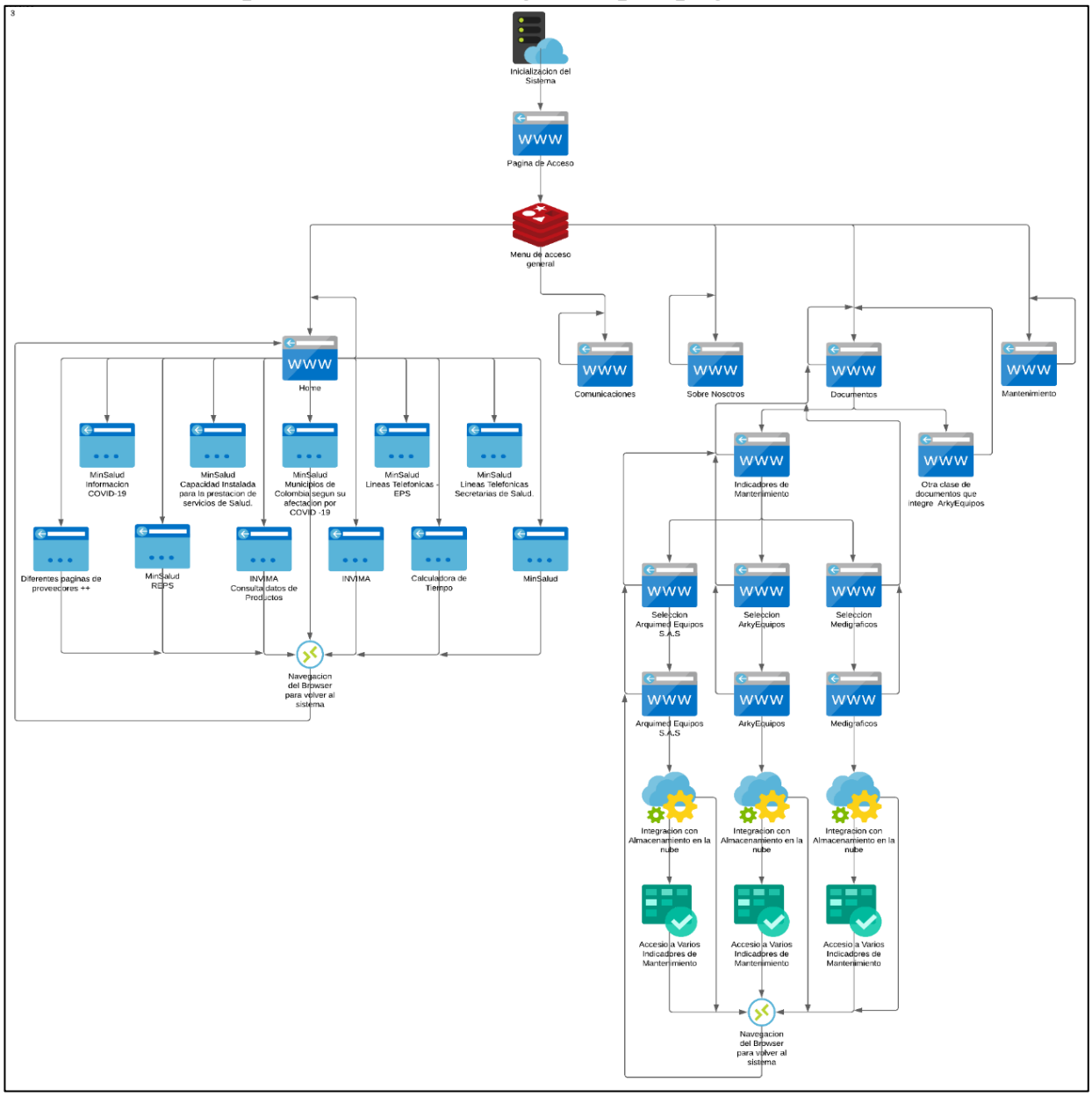
```
80   footer
81   {
82       background: ■#000000;
83       padding: 20px 0 15px 0;
84       margin:auto;
85       overflow: hidden;
86   }.contenido-footer{
87       display:flex;
88       width: 90%;
89       justify-content: space-evenly;
90       margin: auto;
91       padding-bottom: 20px;
92       border-bottom: 1px solid □#ffffff;
93   }.contenido-PIE{
94       text-align: center;
95       color: □#ffffff;
96       font-size: 15px;
97   }.titulo-final{
98       text-align: center;
99       color: □#ffffff38;
100      font-size: 15px;
101  }
```

```
103  /*RESPONSIVE*/
104
105  @media screen and (max-width:569px)
106  {
107      /*CABECERA*/
108      header{        background-position: center; }
109      .textos-header > h1{
110          width: 90%;
111          font-size: 40px;
112      }.textos-header > img{        width: 80%;    }
113      .textos-header > h2{
114          width: 90%;
115          font-size: 15px;
116      }
117
118      nav{
119          text-align: center;
120          padding: 0 0 0 0;
121      }.nav > a{
122          margin-right: 30px;
123      }.navcarajo{
124          font-size: 16px;
125      }
126
127      /*Pie de Pagina*/
128      .contenido-footer{
129          flex-direction: column;
130          justify-content: center;
131          align-items: center;
132      }
133      .contenido-PIE
134      {
135          margin-bottom: 20px;
136          text-align: center;
137      }.contenido-PIE > h4 { border-bottom: 5px; font-size: 20px;}
138      .contenido-PIE > p {  font-size: 10px; }
139      .titulo-final{font-size: 7px;}
140  }
```

Anexo 8. Estructura del código "StyleChat.css".

Fuente: El Autor.

12.9 Anexo 9. Mapa de rutas de Navegación por páginas de la website.



Anexo 9. Mapa de rutas de Navegación por páginas en la website.
Fuente: El Autor

12.10 Anexo 10. Código de Index.JS

```
src > JS index.js > ...
1  const http = require("http");
2  const path = require("path");
3  const colors = require("colors");
4  const express = require("express");
5  const socketio = require("socket.io");
6
7  const app = express();
8
9  const server = http.createServer(app);
10 const io = socketio.listen(server);
11
12
13 require("./sockets")(io);
14
15
16 app.use(express.static(path.join(__dirname,"public")));
17
18 app.set("port",process.env.PORT || 8387);
19
20 server.listen(app.get("port") , function(){console.log("ArkyEquipos en puerto".bgCyan+app.get('port'))});
21
22 require('dns').lookup(require('os').hostname(), function (err, add, fam)
23 {    console.log('ServerPort : '.bgMagenta+ app.get('port'));  })
24
25 require('dns').lookup(require('os').hostname(), function (err, add, fam)
26 {    console.log('LocalHost : '.bgMagenta+ add + ":8387");  } )
27
```

Anexo 10. Código de Index.js
Fuente: El Autor.

12.11 Anexo 11. Código de IPv4.JS

```
src > JS Ipv4.js > ...
1  require('dns').lookup(require('os').hostname(), function (err, add, fam) {
2      console.log('addr: '+add);
3  })
4
```

Anexo 11. Código de IPv4.js
Fuente: El Autor.

12.12 Anexo 12. Código de Password.JS

```
src > public > js > JS password.js > ...
1
2  function usrpas()
3  {
4      if (document.form1.txt.value=="SeñoraNancy" && document.form1.num.value=="159951")
5          {
6              window.location="./NEXT/menu.html"
7          }
8
9      else
10         {
11             alert
12             ("ERROR
13             \n Este es un sitio PRIVADO
14             \n Si está intentando acceder sin conocer las credenciales correctas
15             \n Absténgase por su bien de seguir intentando.
16             \n Esta seccion es propiedad de Arky Equipos y el ingreso no autorizado esta
17             sujeto a las sanciones legales pertinentes.")
18         }
19 }
20 document.oncontextmenu=new Function("return false");
21
```

Anexo 12. Código Password.js
Fuente: El Autor.

12.13 Anexo 13. Código de Main.JS

src > public > js > main.js > $() callback

```
1
2   $(function()
3   {
4       const socket = io();
5
6       const $messageForm = $("#message-form");
7       const $messageBox = $("#message");
8       const $chat = $("#chat");
9
10      const $nickForm = $("#nickForm");
11      const $nickError = $("#nickError");
12      const $nickname = $("#nickname");
13
14      const $users = $("#usernames");
15
16      $nickForm.submit( e =>
17          {
18              e.preventDefault();
19              socket.emit("new user", $nickname.val() , data =>
20              {
21                  if(data)
22                  {
23                      $("#nickWrap").hide();
24                      $("#contentWrap").show();
25                  }
26                  else
27                  {
28                      $nickError.html(`
29                          <div class="alert alert-danger">
30                              Este Usuario ya Existe.
31                          </div>
32                          `);
33                  }
34
35              });
36              $nickname.val("");
37          });
38
```

```
39      $messageForm.submit ( e =>
40          {
41              e.preventDefault();
42              socket.emit("send message",$messageBox.val());
43              $messageBox.val("");
44          });
45
46
47      socket.on("new message", function(data)
48      {
49          $chat.append("<b>" + data.nick + ": " + "</b>" + data.msg + "</br>");
50      })
51
52      socket.on("usernames" , data => {
53          let html = "";
54
55          for(let i = 0; i<data.length; i++)
56          {
57              html += `<p>${data[i]}</p>`
58          }
59          $users.html(html);
60      });
61
62  })
63
64
```

Anexo 13. Código de Main.js

Fuente: El Autor.

12.14 Anexo 14. Código de Sockets.JS

src > JS sockets.js > ...

```
1
2   let nicknames = [];
3
4   module.exports = function(io)
5   {
6       io.on("connection",socket =>
7       {
8           console.log("Se ha Ingresado al Chat".bgBlue)
9
10          socket.on("send message", data =>
11          {
12              io.sockets.emit("new message",{
13                  msg: data, nick: socket.nickname
14              });
15          });
16
17          socket.on("new user" , (data,cb)=>
18          {
19              if(nicknames.indexOf(data) != -1)
20              {
21                  cb(false);
22
23                  console.log("ERROR, Segundo Ingreso de:".bgRed + " " + data);
24              }
25              else
26              {
27                  cb(true);
28                  socket.nickname = data;
29                  nicknames.push(socket.nickname);
30                  console.log("A Ingresado:".bgBlue + " " + data);
31
32                  updateNicknames();
33              }
34          });
35
36          socket.on("disconnect" , data =>
37          {
38              if(!socket.nickname) return;
39              nicknames.splice(nicknames.indexOf(socket.nickname),1);
40              updateNicknames();
41          })
42
43          function updateNicknames()
44          {
45              io.sockets.emit("usernames" , nicknames);
46          }
47      });
48
49  }
50
```

Anexo 14. Código de Sockets.js

Fuente: El Autor.

12.15 Anexo 15: Estructura del código "StyleMainDomotic.css".

src > public > NEXT > NEXT > css > # StyleMainDomotic.css > *

```
1   *{
2       margin:0;
3       padding: 0;
4       box-sizing: border-box;
5   }
6
7   body {    font-family: 'Hind', sans-serif;  }
8
9   .contenedor
10  {
11      padding: 30px 0;
12      width: 72%;
13      max-width: 1300px;
14      margin: auto;
15      overflow: hidden;
16  }
17
18  /* HEADER */
19
20  header
21  {
22      width: 100%;
23      height: 650px;
24
25      background: #000428;
26      background:
27      -webkit-linear-gradient
28      (to right, hsl(200, 100%, 29%, 0.7),
29      hsla(234, 100%, 8%, 0.7)),url(../image/About\ us.jpg);
30      background:
31      linear-gradient
32      (to right, hsla(200, 100%, 29%, 0.5),
33      hsla(234, 100%, 8%, 0.5)),url(../image/About\ us.jpg);
34
35      background-size: cover;
36      background-attachment: fixed;
37      position: relative;
38
39  }
```

```
41  header .textos-header
42  {
43      display:flex;
44      height: 400px;
45      width: 100%;
46      align-items: center;
47      justify-content: center;
48      text-align: center;
49      flex-direction: column;
50  }.textos-header h1
51  {
52      font-size: 80px;
53      color:#FFFF;
54  }.textos-header h2
55  {
56      font-size: 25px;
57      color:#FFFF;
58  }
59  nav{
60      text-align: center;
61      padding: 5px 0 0 0;
62  }nav > a{
63      color: #ffffff;
64      font-weight: 300;
65      font-size: 25px;
66      text-decoration: none;
67      margin-right: 30px;
68
69  }nav > a:hover{    text-decoration: underline; }
70  .wave
71  {
72      position: absolute;
73      bottom: 0;
74      width: 100%;
75  }
```

```
77  /*MENU de acceso*/
78  .titulo
79  {
80      font-size: 40px;
81      color: #1F618D;
82      text-align: center;
83      margin-bottom: 50px;
84  }
85  /*ABout us*/
86  .AboutUs
87  {
88      display: flex;
89      justify-content: space-evenly;
90  }.AboutImage{    width: 50%; height: 100%;}
91  .AboutText{    width: 50%; }
92  .AboutUs h3 span{
93      background: #3498DB ;
94      color: #ffffff;
95      border-radius: 50%;
96      display: inline-block;
97      text-align: center;
98      width: 30px;
99      height: 30px;
100     padding: 2px;
101     margin-right: 5px;
102 }.AboutUs p
103 {
104     padding: 0px 0px 30px 35px;
105     font-weight: 300;
106     text-align: justify;
107 }
```

```
108 /*Ingenieros*/
109 .Ingenieros{    background: #EAECEE; }
110 .cards
111 {
112     display: flex;
113     justify-content: space-evenly;
114 }.cards .card{
115     background: #1F618D ;
116     display: flex;
117     width: 30%;
118     height: 150px;
119     align-items: center;
120     justify-content: space-evenly;
121     border-radius: 5px;
122     box-shadow: 0 0 6px 0 rgba(0,0,0, 0.6);
123 }.cards .card img{
124     width: 100px;
125     height: 100px;
126     object-fit: cover;
127     border: 3px solid #ffffff;
128     border-radius: 50%;
129     display: block;
130 }.cards .card > .textoCard{
131     width: 60%;
132     color: #ffffff;
133 }
```

```
/*ORGANIGRMA*/
.contenido-utilidades{ background: #ABB2B9;}

.titulo-utilidades
{
    text-align: center;
    font-size:140px;
    color: #1F618D ;
    margin-bottom: 20px;
}
.Organigrama
{
    width:100%;
    margin-bottom:10px;
    overflow: hidden;
    position: relative;
}.Organigrama > img{
    width: 100%;
    height: 100%;
    object-fit: cover;
    display: block;
}

/*PIES DE PAGINA*/
footer
{
    background: #000000;
    padding: 20px 0 15px 0;
    margin:auto;
    overflow: hidden;
}.contenido-footer{
    display:flex;
    width: 90%;
    justify-content: space-evenly;
    margin: auto;
    padding-bottom: 20px;
    border-bottom: 1px solid #ffffff;
}.contenido-PIE{
    text-align: center;
    color: #ffffff;
    font-size: 15px;
}.titulo-final{
    text-align: center;
    color: #ffffff38;
    font-size: 15px;
}
```

```
@media screen and (max-width:569px)
{
    /*CABECERA*/
    header{        background-position: center; }
    .textos-header > h1{
        width: 90%;
        font-size: 40px;
    }.textos-header > img{        width: 80%;    }
    .textos-header > h2{
        width: 90%;
        font-size: 15px;
    }

    nav{
        text-align: center;
        padding: 0 0 0 0;
    }.nav > a{
        margin-right: 30px;
    }.navcarajo{
        font-size: 16px;
    }
```

```
    /*ABOUT US*/
    .AboutUs
    {
        flex-direction: column;
        justify-content: center;
        align-items: center;
    }.AboutUs .AboutText{
        width: 97%;
    }.AboutImage{
        width: 95%;
    }

    /*INGENIEROS*/

    .cards{
        flex-direction: column;
        justify-content: center;
        align-items: center;
    }.cards .card{
        width: 98%;

    }.textoCard{
        font-size: 12px;
    }

    /*ORGANIGRAMA*/
    .titulo-utilidades
    {
        font-size: 25px;
    }

    /*Pie de Pagina*/
    .contenido-footer{
        flex-direction: column;
        justify-content: center;
        align-items: center;
    }
    .contenido-PIE
    {
        margin-bottom: 20px;
        text-align: center;
    }.contenido-PIE > h4 { border-bottom: 5px; font-size: 20px;}
    .contenido-PIE > p {  font-size: 10px; }
    .titulo-final{font-size: 7px;}

}
```

```
@media screen and (max-width:1440px)
{
    /*INGENIEROS*/

    .cards{
        flex-direction: flex;
        justify-content: center;
        align-items: center;
    }.cards .card{
        width: 98%;

    }.textoCard{
        font-size: 14px;
    }

    /*ORGANIGRAMA*/
    .titulo-utilidades
    {
        font-size: 25px;
    }
}
```

Anexo 15. Estructura del código "StyleMainDomotic.css".

Fuente: El Autor.

12.16 Anexo 16: Estructura del código "StyleDocument.css".

```
src > public > NEXT > NEXT > css > # StyleDocument.css > ...
*{    margin:0;    padding: 0;    box-sizing: border-box;  }
body {    font-family: "Hind", sans-serif;  }
.contenedor
{
    padding: 30px 0;
    width: 72%;
    max-width: 1300px;
    margin: auto;
    overflow: hidden;
}
/* HEADER */
header
{
    width: 100%;
    height: 650px;

    background: #000420;
    background:
    -webkit-linear-gradient
    (to right, hsl(200, 100%, 29%, 0.7),
     hsla(234, 100%, 8%, 0.7)),url(../image/document.jpg);

    background:
    linear-gradient
    (to right, hsla(200, 100%, 29%, 0.7),
     hsla(234, 100%, 8%, 0.7)),url(../image/document.jpg);

    background-size: cover;
    background-attachment: fixed;
    position: relative;

}
header .textos-header
{
    display:flex;
    height: 400px;
    width: 100%;
    align-items: center;
    justify-content: center;
    text-align: center;
    flex-direction: column;
}.textos-header h1
{
    font-size: 80px;
    color:#FFFF;
}.textos-header h2
{
    font-size: 25px;
    color:#FFFF;
}
nav{
    text-align: center;
    padding: 5px 0 0 0;
}nav > a{
    color: #ffffff;
    font-weight: 300;
    font-size: 25px;
    text-decoration: none;
    margin-right: 30px;

}nav > a:hover{    text-decoration: underline; }
.wave
{
    position: absolute;
    bottom: 0;
    width: 100%;
}

/*MENU de acceso*/
.titulo
{
    font-size: 40px;
    color: #1F618D ;
    text-align: center;
    margin-bottom: 50px;
}
```

```
/*tarjetas de documentos */
.Ingenieros{    background: #EAECEE; }
.cards
{
    /*display: flex;*/
    justify-content: space-evenly;

}.card{
    background:  #1F618D ;
    display: flex;
    width: 100%;
    height: 130px;
    align-items: center;


    border-radius: 7px;
    box-shadow: 0 0 6px 0 rgba(0,0,0, 0.6);
    margin: 0 0 20px 0;
}.card img{
    width: 100%;
    padding-right: 30px;
    display: flex;
}.card > .textoCard{
    width: 100%;
    color: #ffffff;
    text-align: center;
}.card > .textoCard h4{
    font-size: 30px;
}.card > .textoCard p{
    font-size: 15px;
    text-align: justify;
    padding-left: 30px;
    padding-right: 30px;
}
```

```
/*PIE DE PAGGINA*/
footer
{
    background: #000000;
    padding: 20px 0 15px 0;
    margin:auto;
    overflow: hidden;
}.contenido-footer{
    display:flex;
    width: 90%;
    justify-content: space-evenly;
    margin: auto;
    padding-bottom: 20px;
    border-bottom: 1px solid #ffffff;
}.contenido-PIE{
    text-align: center;
    color: #ffffff;
    font-size: 15px;
}.titulo-final{
    text-align: center;
    color: #ffffff38;
    font-size: 15px;
}
```

```
/*RESPONSIVE*/
@media screen and (max-width:569px)
{
    /*CABECERA*/
    header{        background-position: center; }
    .textos-header > h1{
        width: 90%;
        font-size: 40px;
    }.textos-header > img{        width: 80%;    }
    .textos-header > h2{
        width: 90%;
        font-size: 15px;
    }
    nav{
        text-align: center;
        padding: 0 0 0 0;
    }.nav > a{
        margin-right: 30px;
    }.navcarajo{
        font-size: 16px;
    }
```

```
        /*INGENIEROS*/
        .cards{
            flex-direction: column;
            justify-content: center;
            align-items: center;
        }.cards .card{
            width: 100%;
            height: 350px;
            display: flex;
            flex-direction: column;
            align-items: center;
        }.textoCard{
            font-size: 12px;
        }.cards .card img{padding-left: 20px;}
        /*Pie de Pagina*/
    .contenido-footer{
        flex-direction: column;
        justify-content: center;
        align-items: center;
    }
    .contenido-PIE
    {
        margin-bottom: 20px;
        text-align: center;
    }.contenido-PIE > h4 { border-bottom: 5px; font-size: 20px;}
    .contenido-PIE > p {  font-size: 10px; }
    .titulo-final{font-size: 7px;}
}
```

Anexo 16.Estructura del código "StyleDocument.css".

Fuente: El Autor

12.17 Anexo 17: Estructura del código "StyleIndicadores.css".

```
src > public > NEXT > NEXT > css > # StyleIndicadores.css > {} *
*{    margin:0;    padding: 0;    box-sizing: border-box;  }
body {    font-family: 'Hind', sans-serif;  }
.contenedor
{
    padding: 30px 0;
    width: 72%;
    max-width: 1300px;
    margin: auto;
    overflow: hidden;
}
/* HEADER */

header
{
    width: 100%;
    height: 650px;

    background: #000428;
    background:
    -webkit-linear-gradient
    (to right, hsl(208, 100%, 29%, 0.7),
     hsla(234, 100%, 8%, 0.7)),
     url(../image/indicadores.jpg);

    background:
    linear-gradient
    (to right, hsl(208, 100%, 29%, 0.7),
     hsla(234, 100%, 8%, 0.7)),
     url(../image/indicadores.jpg);

    background-size: cover;
    background-attachment: fixed;
    position: relative;
}

header .textos-header
{
    display:flex;
    height: 400px;
    width: 100%;
    align-items: center;
    justify-content: center;
    text-align: center;
    flex-direction: column;
}
```

```
.textos-header h1
{
    font-size: 80px;
    color:#FFFF;
}.textos-header h2
{
    font-size: 25px;
    color:#FFFF;
}
nav{
    text-align: center;
    padding: 5px 0 0 0;
}nav > a{
    color: #ffffff;
    font-weight: 300;
    font-size: 25px;
    text-decoration: none;
    margin-right: 30px;

}nav > a:hover{    text-decoration: underline; }
.wave
{
    position: absolute;
    bottom: 0;
    width: 100%;
}

/*MENU de acceso*/
.titulo
{
    font-size: 40px;
    color: #1F618D ;
    text-align: center;
    margin-bottom: 50px;
}
```

```
/*tarjetas de documentos */
.Ingenieros{    background: #EAECEE; }
.cards
{
    /*display: flex;*/
    justify-content: space-evenly;

}.card{
    background:  #1F618D ;
    display: flex;
    width: 100%;
    height: 130px;
    align-items: center;


    border-radius: 7px;
    box-shadow: 0 0 6px 0 rgba(0,0,0, 0.6);
    margin: 0 0 20px 0;
}.card img{
    width: 100%;
    padding-right: 30px;
    display: flex;
}.card > .textoCard{
    width: 100%;
    color: #ffffff;
    text-align: center;
}.card > .textoCard h4{
    font-size: 30px;
}.card > .textoCard p{
    font-size: 15px;
    text-align: justify;
    padding-left: 30px;
    padding-right: 30px;
}
```

```
/*PIE DE PAGINA*/
footer
{
    background: #000000;
    padding: 20px 0 15px 0;
    margin:auto;
    overflow: hidden;
}.contenido-footer{
    display:flex;
    width: 90%;
    justify-content: space-evenly;
    margin: auto;
    padding-bottom: 20px;
    border-bottom: 1px solid #ffffff;
}.contenido-PIE{
    text-align: center;
    color: #ffffff;
    font-size: 15px;
}.titulo-final{
    text-align: center;
    color: #ffffff38;
    font-size: 15px;
}
```

```
/*RESPONSIVE*/
@media screen and (max-width:569px)
{
    /*CABECERA*/
    header{        background-position: center; }
    .textos-header > h1{
        width: 90%;
        font-size: 40px;
    }.textos-header > img{        width: 80%;    }
    .textos-header > h2{
        width: 90%;
        font-size: 15px;
    }
    nav{
        text-align: center;
        padding: 0 0 0 0;
    }.nav > a{
        margin-right: 30px;
    }.navcarajo{
        font-size: 16px;
    }
```

```
        /*INGENIEROS*/
        .cards{
            flex-direction: column;
            justify-content: center;
            align-items: center;
        }.cards .card{
            width: 100%;
            height: 150px;
            display: flex;
            flex-direction: column;
            align-items: center;
        }.textoCard{
            font-size: 12px;
        }.cards .card img{padding-left: 20px;}

        /*Pie de Pagina*/
    .contenido-footer{
        flex-direction: column;
        justify-content: center;
        align-items: center;
    }
    .contenido-PIE
    {
        margin-bottom: 20px;
        text-align: center;
    }.contenido-PIE > h4 { border-bottom: 5px; font-size: 20px;}
    .contenido-PIE > p {  font-size: 10px; }
    .titulo-final{font-size: 7px;}

}
```

Anexo 17. Estructura del código "StyleIndicadores.css".

Fuente: El Autor.

12.18 Anexo 18: Estructura del código “StyleArky.css”.

src > public > NEXT > NEXT > css > # StyleArky.css > *

```
*{    margin:0;    padding: 0;    box-sizing: border-box;}
body {    font-family: 'Hind', sans-serif;  }
.contenedor
{
    padding: 30px 0;
    width: 100%;
    max-width: 1300px;
    margin: auto;
    overflow: hidden;
}
/* HEADER */
header
{
    width: 100%;
    height: 650px;

    background: #000000;
    background:
    -webkit-linear-gradient
    (to right, hsla(120, 82%, 33%, 0.705),
    hsla(0, 0%, 0%, 0.705)),url(../image/Arquimed.jpg);

    background:
    linear-gradient
    (to right, hsla(120, 82%, 33%, 0.705),
    hsla(0, 0%, 0%, 0.705)),url(../image/Arquimed.jpg);

    background-size: cover;
    background-attachment: fixed;
    position: relative;

}
header .textos-header
{
    display:flex;
    height: 400px;
    width: 100%;
    align-items: center;
    justify-content: center;
    text-align: center;
    flex-direction: column;
}.textos-header h1
{
    font-size: 80px;
    color:#FFFF;
}
.textos-header h2
{
    font-size: 25px;
    color:#FFFF;
}
nav{
    text-align: center;
    padding: 5px 0 0 0;
}nav > a{
    color: #ffffff;
    font-weight: 300;
    font-size: 25px;
    text-decoration: none;
    margin-right: 30px;

}nav > a:hover{    text-decoration: underline; }
.wave
{
    position: absolute;
    bottom: 0;
    width: 100%;
}

/*MENU de acceso*/
.titulo
{
    font-size: 40px;
    color: #117A65 ;
    text-align: center;
    margin-bottom: 50px;
}

/*PARTE DE SALIDA*/
.Mant-Chingada-Cont
{
    display:flex;
    justify-content: space-between;
    align-items: center;
    padding-bottom: 20px;
}
```

```
.Mant
{
    width: 100%;
    text-align: justify;
    margin: 0 0 50px 0;
}.Mant img{    width: 100%;}
.Mant h3{margin: 10px 0;}
.Mant h3 span{
    background: #117A65 ;
    color: #ffffff;
    border-radius: 50%;
    display: inline-block;
    text-align: center;
    width: 30px;
    height: 30px;
    padding: 2px;
    margin-right: 5px;
}.Mant p span{
    background: #117A65 ;
    color: #ffffff;
    border-radius: 50%;
    display: inline-block;
    text-align: center;
    width: 20px;
    height: 20px;

    margin-right: 5px;
}
```

```
/*PIE DE PAGINA*/
footer
{
    background: #000000;
    padding: 20px 0 15px 0;
    margin:auto;
    overflow: hidden;
}.contenido-footer{
    display:flex;
    width: 90%;
    justify-content: space-evenly;
    margin: auto;
    padding-bottom: 20px;
    border-bottom: 1px solid #ffffff;
}.contenido-PIE{
    text-align: center;
    color: #ffffff;
    font-size: 15px;
}.titulo-final{
    text-align: center;
    color: #ffffff38;
    font-size: 15px;
}
```

```
/*RESPONSIVE*/
@media screen and (max-width:569px)
{
    /*CABECERA*/
    header{        background-position: center; }
    .textos-header > h1{
        width: 90%;
        font-size: 40px;
    }.textos-header > img{        width: 80%;    }
    .textos-header > h2{
        width: 90%;
        font-size: 15px;
    }

    nav{
        text-align: center;
        padding: 0 0 0 0;
    }.nav > a{
        margin-right: 30px;
    }.navcarajo{
        font-size: 16px;
    }
    /*ABOUT US*/
    .Mant-Chingada-Cont
    {
        flex-direction: column;
        justify-content: center;
        align-items: center;
    }.Mant{        width: 85%;    }
    .Mant > img{width: 100%;    }
    .listacojonuda{font-size: 10px;}

    /*Pie de Pagina*/
    .contenido-footer{
        flex-direction: column;
        justify-content: center;
        align-items: center;
    }
    .contenido-PIE
    {
        margin-bottom: 20px;
        text-align: center;
    }.contenido-PIE > h4 { border-bottom: 5px; font-size: 20px;}
    .contenido-PIE > p {  font-size: 10px; }
    .titulo-final{font-size: 7px;}
}
```

Anexo 18. Estructura del código "StyleArky.css".

Fuente: El Autor.

12.19 Anexo 19: Estructura del código “StyleMantenimiento.css”.

src > public > NEXT > NEXT > css > # StyleMantenimiento.css > header

```
*{    margin:0;    padding: 0;    box-sizing: border-box;}
body {    font-family: 'Hind', sans-serif;  }
.contenedor
{
    padding: 30px 0;
    width: 72%;
    max-width: 1300px;
    margin: auto;
    overflow: hidden;
}

/* HEADER */
header
{
    width: 100%;
    height: 650px;

    background: #000428;
    background:
    -webkit-linear-gradient
    (to right, hsl(208, 100%, 29%, 0.7),
     hsla(234, 100%, 8%, 0.7)),url(../image/metric.jpg);

    background:
    linear-gradient
    (to right, hsla(208, 100%, 29%, 0.5),
    hsla(234, 100%, 8%, 0.5)),url(../image/metric.jpg);

    background-size: cover;
    background-attachment: fixed;
    position: relative;

}
```

```
header .textos-header
{
    display:flex;
    height: 400px;
    width: 100%;
    align-items: center;
    justify-content: center;
    text-align: center;
    flex-direction: column;
}.textos-header h1
{
    font-size: 80px;
    color:#FFFF;
}.textos-header h2
{
    font-size: 25px;
    color:#FFFF;
}
nav{
    text-align: center;
    padding: 5px 0 0 0;
}nav > a{
    color: #ffffff;
    font-weight: 300;
    font-size: 25px;
    text-decoration: none;
    margin-right: 30px;

}nav > a:hover{    text-decoration: underline; }
.wave
{
    position: absolute;
    bottom: 0;
    width: 100%;
}
```

```
/*MENU de acceso*/
.titulo
{
    font-size: 40px;
    color: #1F618D ;
    text-align: center;
    margin-bottom: 50px;
}
/*ABout us*/
.AboutUs
{
    display: flex;
    justify-content: space-evenly;
}.AboutImage{    width: 50%; height: 100%;}
.AboutText{    width: 50%; }
.AboutUs h3 span{
    background: #1F618D ;
    color: #ffffff;
    border-radius: 50%;
    display: inline-block;
    text-align: center;
    width: 30px;
    height: 30px;
    padding: 2px;
    margin-right: 5px;
}.AboutUs p
{
    padding: 0px 0px 30px 35px;
    font-weight: 300;
    text-align: justify;
}
```

```
/*MANTENIMIENTOS*/
.Mantenimientos{    background: #EAECEE; }

.Mant-Chingada-Cont
{
    display:flex;
    justify-content: space-between;
    align-items: center;
    padding-bottom: 20px;
}
.Mant-Perrada-Cont
{
    display:flex;
    justify-content: space-between;
    align-items: center;
    padding-bottom: 20px;
}
.Mant-cont
{
    display:flex;
    justify-content: space-between;
    align-items: center;
    padding-bottom: 20px;
}

.Mant
{
    width: 100%;
    text-align: justify;
    margin: 0 0 50px 0;
}.Mant img{    width: 90%;}
.Mant h3{margin: 10px 0;}
.Mant h3 span{
    background: #1F618D ;
    color: #ffffff;
    border-radius: 50%;
    display: inline-block;
    text-align: center;
    width: 30px;
    height: 30px;
    padding: 2px;
    margin-right: 5px;
}
```

```
.Mant-Individual
{
    width: 45%;
    text-align: justify;
    margin: 0 0 50px 0;
}.Mant-Individual img{    width: 100%;}
.Mant-Individual h3{margin: 10px 0;}
.Mant-Individual h3 span{
    background: #1F618D ;
    color: #ffffff;
    border-radius: 50%;
    display: inline-block;
    text-align: center;
    width: 30px;
    height: 30px;
    padding: 2px;
    margin-right: 5px;
}

/*PIE DE PAGINA*/
footer
{
    background: #000000;
    padding: 20px 0 15px 0;
    margin:auto;
    overflow: hidden;
}.contenido-footer{
    display:flex;
    width: 90%;
    justify-content: space-evenly;
    margin: auto;
    padding-bottom: 20px;
    border-bottom: 1px solid #ffffff;
}.contenido-PIE{
    text-align: center;
    color: #ffffff;
    font-size: 15px;
}.titulo-final{
    text-align: center;
    color: #ffffff38;
    font-size: 15px;
}
```

```
/*RESPONSIVE**/
@media screen and (max-width:569px)
{
    /*CABECERA*/
    header{        background-position: center; }
    .textos-header > h1{
        width: 90%;
        font-size: 40px;
    }.textos-header > img{        width: 80%;    }
    .textos-header > h2{
        width: 90%;
        font-size: 15px;
    }

    nav{
        text-align: center;
        padding: 0 0 0 0;
    }.nav > a{
        margin-right: 30px;
    }.navcarajo{
        font-size: 16px;
    }

    /*CUERPO*/
    .AboutUs
    {
        flex-direction: column;
        justify-content: center;
        align-items: center;
    }.AboutUs .AboutText{
        width: 97%;
    }.AboutImage{
        width: 95%;
    }
```

```
    /*Otros tipos de mantenimiento*/
    .Mant-Chingada-Cont
    {
        flex-direction: column;
        justify-content: center;
        align-items: center;
    }.Mant{        width: 100%;    }
    .Mant > img{width: 100%;    }

    .Mant-Perrada-Cont
    {
        flex-direction: column;
        justify-content: center;
        align-items: center;
    }.Mant-Individual{        width: 100%;    }
    .Mant-Individual > img{width: 100%;    }

    .Mant-cont{
        flex-direction: column;
        justify-content: center;
        align-items: center;
    }

    /*Pie de Pagina*/
    .contenido-footer{
        flex-direction: column;
        justify-content: center;
        align-items: center;
    }
    .contenido-PIE
    {
        margin-bottom: 20px;
        text-align: center;
    }.contenido-PIE > h4 { border-bottom: 5px; font-size: 20px;}
    .contenido-PIE > p {  font-size: 10px; }
    .titulo-final{font-size: 7px;}


}
```

Anexo 19.Estructura del código "StyleMantenimiento.css".

Fuente: El Autor.

12.20 Anexo 20: Indicador de Mantenimiento, Cantidad de equipos en la institución clasificado por riesgo.

FICHA TÉCNICA Y REPORTE DE RESULTADOS
INDICADORES DE GESTIÓN EQUIPO BIOMÉDICO

E.S.E CENTRO DE SALUD ATLANTIDA #0000

FECHA DE EMISIÓN: MMM 00 del AAAA

IDENTIFICACIÓN DEL INDICADOR

Nombre De	Cantidad de equipos en la institución clasificado por riesgo
Objetivo:	Clasificación de las instituciones por cantidad de equipos
Descripción:	Cantidad de equipos en la institución y sus redes
Fuente De La	Inventario de Activos fijos o el área de Ingeniería Clínica o su equivalente

FORMULACIÓN DEL INDICADOR

Fórmula Del Indicador	Sumatoria de Equipos riesgo I + Equipos riesgo IIA + Equipos riesgo IIB + Equipos riesgo II
Unidad De	Suma
Frecuencia	Semestral

ANÁLISIS DE RESULTADOS

RIESGO	NUMERO DE
RIESGO I	26
RIESGO IIA	6
RIESGO IIB	3
RIESGO II	0
TOTAL	35

Indica que la institución cuenta en su totalidad con 35 equipos en su inventario de activos fijos, de los cuales 26 están clasificados en riesgo bajo, 6 en riesgo moderado, 3 equipos en riesgo alto y 0 en riesgo muy alto.

SERVICIO	EQUIPO	RIESGO	SERVICIO	EQUIPO	RIESGO
ODONTOLOGIA	AGITADOR DE HAZZINI	I	LABORATORIO CLINICO		
	ANALIZADOR DE QUÍMICA	IIA			
	BALANZA DE PISO	I			
	AMALGAMADOR	I			
	BALANZA DE PISO CON	I		ELECTROCARDIOGRAFO	I
	BALANZA DE PISO CON	I			
	BALANZA DE PISO DIGITAL	I			
	BALANZA PESA BEBE	I			
	BALANZA PESA BEBE	I			
	BALANZA TALLI METRO	I			
	BANDA RODANTE	I			
	BAÑO SEROLÓGICO	I			
	BASCULA PESA BEBE	I			
	BICICLETA ESTÁTICA	I			
	BOMBA DE INFUSIÓN	IIB			

SERVICIO	EQUIPO	RIESGO	SERVICIO	EQUIPO	RIESGO
VACUNACION	TENS ANÁLOGO	IIA	ESTERILIZACION	BALANZA DE PISO CON	I
FARMACIA	EQUIPO DE ÓRGANOS DE	IIA	CUALQUIERA	DOPPLER FETAL	IIA
	AGITADOR DE HAZZINI	I		BALANZA PESA BEBE	I

SERVICIO	EQUIPO	RIESGO	SERVICIO	EQUIPO	RIESGO
CUALQUIERA			CUALQUIERA		
CUALQUIERA	ELECTROBISTURÍ	IIB	CUALQUIERA	DESFIBRILADOR	IIB
CUALQUIERA	BALANZA DE PISO DIGITAL	I	CUALQUIERA	ANALIZADOR DE QUÍMICA	IIA

SERVICIO	EQUIPO	RIESGO	SERVICIO	EQUIPO	RIESGO
CUALQUIERA	BALANZA DE PISO CON	I	CUALQUIERA	BALANZA DE PISO CON	I
CUALQUIERA	BALANZA DE PISO	I	CUALQUIERA	ANALIZADOR DE QUÍMICA	IIA

SERVICIO	EQUIPO	RIESGO	SERVICIO	EQUIPO	RIESGO
CUALQUIERA	AGITADOR DE HAZZINI	I	CUALQUIERA	AMALGAMADOR	I
CUALQUIERA	AGITADOR DE HAZZINI BALANZA DE PISO CON	I I	CUALQUIERA	BALANZA DE PISO CON	I

Anexo 20.Indicador de Mantenimiento, Cantidad de equipos en la institución clasificado por riesgo.

Fuente: El Autor.

FICHA TÉCNICA Y REPORTE DE RESULTADOS
INDICADORES DE GESTIÓN EQUIPO INDUSTRIAL

E.S.E CENTRO DE SALUD ATLANTIDA #0000

FECHA DE EMISIÓN: MMM 00 del AAAA

IDENTIFICACIÓN DEL INDICADOR

Nombre De Indicador:	Cantidad de equipos en la institución clasificado por riesgo
Objetivo:	Clasificación de las instituciones por cantidad de equipos
Descripción:	Cantidad de equipos en la institución y sus redes
Fuente De La	Inventario de Activos fijos o el área de Ingeniería Clínica o su equivalente

FORMULACIÓN DEL INDICADOR

Fórmula Del Indicador	Sumatoria de Equipos riesgo I + Equipos riesgo IIA + Equipos riesgo IIB + Equipos riesgo II
Unidad De Medida:	Suma
Frecuencia De Medición:	Semestral

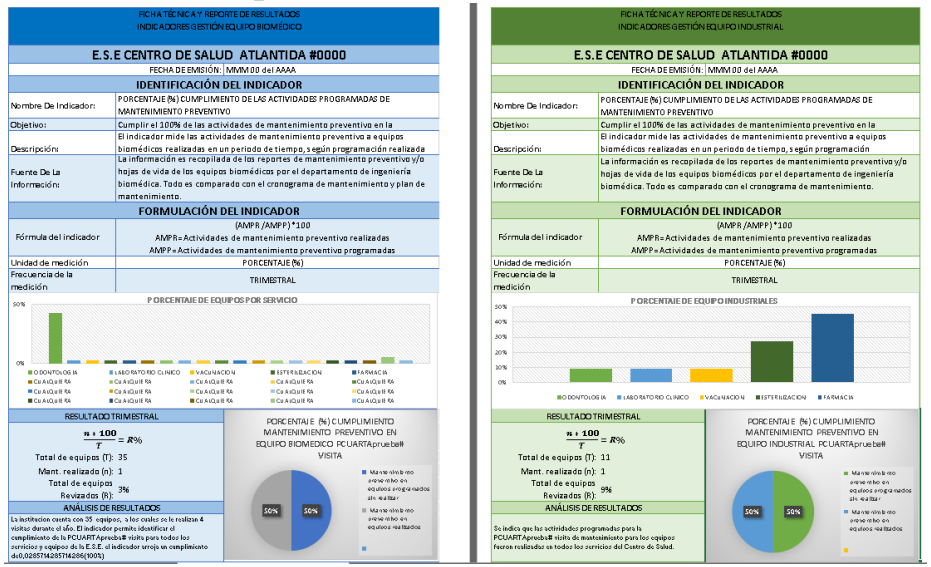
ANÁLISIS DE RESULTADOS

RIESGO	NUMERO DE
EQUIPOS RIESGO I	8
EQUIPOS RIESGO IIA	3
EQUIPOS RIESGO IIB	0
EQUIPOS RIESGO II	0
TOTAL	11

Indica que la institución cuenta en su totalidad con 11 equipos en su inventario de activos fijos, de los cuales 8 están clasificados en riesgo bajo, 3 en riesgo moderado, 0 equipos en riesgo alto y 0cero en riesgo muy alto.

SERVICIO	EQUIPO	CLASIFICACION
ODONTOLOGIA	REFRIGERADOR HORIZONTAL	IIA
LABORATORIO CLINICO	NEVERA	I
VACUNACION	INCUBADORA DE PRUEBAS BIOLÓGICAS	I
ESTERILIZACION	HORNO DE SECADO	IIA
	AMALGAMADOR	I
	BALANZA DE PISO	I
FARMACIA	CONGELADOR HORIZONTAL	I
	NEVERA	I
	INCUBADORA DE PRUEBAS BIOLÓGICAS	I
	HORNO DE SECADO	IIA
	COMPRESOR	I

12.21 Anexo 21: Indicador de Mantenimiento, Porcentaje de cumplimiento de las actividades programadas de mantenimiento preventivo.



FICHA TÉCNICA Y REPORTE DE RESULTADOS
INDICADORES GESTIÓN EQUIPO BIOMÉDICO

E.S.E CENTRO DE SALUD ATLANTIDA #0000

FECHA DE EMISIÓN: MMM 00 del AAAA

IDENTIFICACIÓN DEL INDICADOR

Nombre De Indicador:	PORCENTAJE (%) CUMPLIMIENTO DE LAS ACTIVIDADES PROGRAMADAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
Objetivo:	Cumplir el 100% de las actividades de mantenimiento preventivo en la
Descripción:	El indicador mide las actividades de mantenimiento preventivo a equipos biomédicos realizadas en un periodo de tiempo, según programación realizada
Fuente De La Información:	La información es recopilada de los reportes de mantenimiento preventivo y/o hojas de vida de los equipos biomédicos por el departamento de ingeniería biomédica. Todo es comparado con el cronograma de mantenimiento y plan de mantenimiento.

FORMULACIÓN DEL INDICADOR

Fórmula del indicador	(AMPR /AMPP) * 100 AMPR= Actividades de mantenimiento preventivo realizadas AMPP= Actividades de mantenimiento preventivo programadas
Unidad de medición	PORCENTAJE (%)
Frecuencia de la medición	TRIMESTRAL

RESULTADO TRIMESTRAL

$$\frac{n * 100}{T} = R\%$$

Total de equipos (T): 35
Mant. realizado (n): 1
Total de equipos Revizados (R): 3%

ANÁLISIS DE RESULTADOS

La institucion cuenta con 35 equipos, a los cuales se le realizan 4 visitas durante el año. El indicador permite identificar el cumplimiento de la PCUARTAprueba# visita para todos los servicios y equipos de la E.S.E. el indicador arroja un cumplimiento de0,02857142857142857(100%)

FICHA TÉCNICA Y REPORTE DE RESULTADOS
INDICADORES GESTIÓN EQUIPO INDUSTRIAL

E.S.E CENTRO DE SALUD ATLANTIDA #0000

FECHA DE EMISIÓN: MMM 00 del AAAA

IDENTIFICACIÓN DEL INDICADOR

Nombre De Indicador:	PORCENTAJE (%) CUMPLIMIENTO DE LAS ACTIVIDADES PROGRAMADAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
Objetivo:	Cumplir el 100% de las actividades de mantenimiento preventivo en la
Descripción:	El indicador mide las actividades de mantenimiento preventivo a equipos biomédicos realizadas en un periodo de tiempo, según programación
Fuente De La Información:	La información es recopilada de los reportes de mantenimiento preventivo y/o hojas de vida de los equipos biomédicos por el departamento de ingeniería biomédica. Todo es comparado con el cronograma de mantenimiento.

FORMULACIÓN DEL INDICADOR

Fórmula del indicador	(AMPR /AMPP) * 100 AMPR= Actividades de mantenimiento preventivo realizadas AMPP= Actividades de mantenimiento preventivo programadas
Unidad de medición	PORCENTAJE (%)
Frecuencia de la medición	TRIMESTRAL

RESULTADO TRIMESTRAL

$$\frac{n * 100}{T} = R\%$$

Total de equipos (T): 11
Mant. realizado (n): 1
Total de equipos Revizados (R): 9%

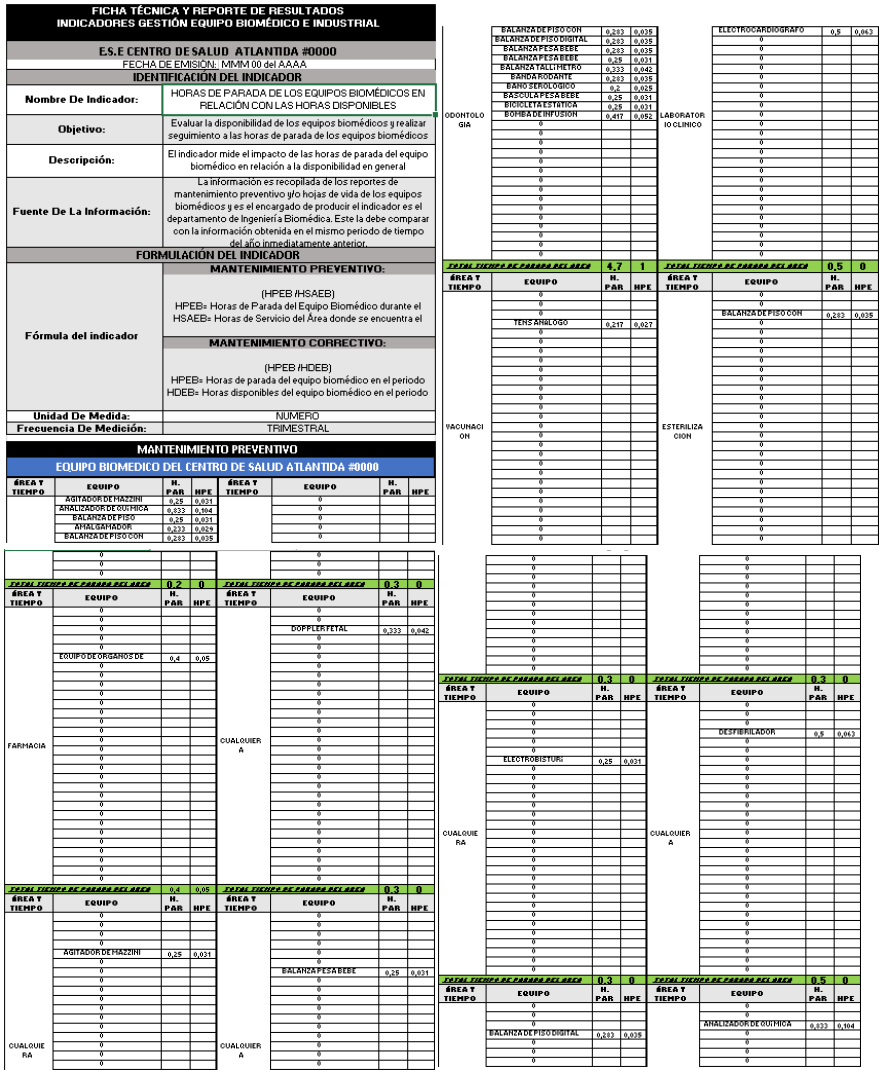
ANÁLISIS DE RESULTADOS

Se indica que las actividades programadas para la PCUARTAprueba# visita de mantenimiento para los equipos Fueron realizadas en todos los servicios del Centro de Salud.

Anexo 21. Indicador de Mantenimiento, Porcentaje de cumplimiento de las actividades programadas de mantenimiento preventivo.

Fuente: El Autor.

12.22 Anexo 22: Indicador de Mantenimiento, Horas de parada de los equipos biomédicos en relación con las horas disponibles.



FICHA TÉCNICA Y REPORTE DE RESULTADOS
INDICADORES GESTIÓN EQUIPO BIOMÉDICO E INDUSTRIAL

E.S.E CENTRO DE SALUD ATLANTIDA #0000

FECHA DE EMISIÓN: MMM 00 del AAAA

IDENTIFICACIÓN DEL INDICADOR

Nombre De Indicador:	HORAS DE PARADA DE LOS EQUIPOS BIOMÉDICOS EN RELACIÓN CON LAS HORAS DISPONIBLES
Objetivo:	Evaluar la disponibilidad de los equipos biomédicos y realizar seguimiento a las horas de parada de los equipos biomédicos
Descripción:	El indicador mide el impacto de las horas de parada del equipo biomédico en relación a la disponibilidad en general
Fuente De La Información:	La información es recopilada de los reportes de mantenimiento preventivo y/o hojas de vida de los equipos biomédicos y es el encargado de producir el indicador es el departamento de Ingeniería Biomédica. Este la debe comparar con la información obtenida en el mismo periodo de tiempo del año inmediatamente anterior.

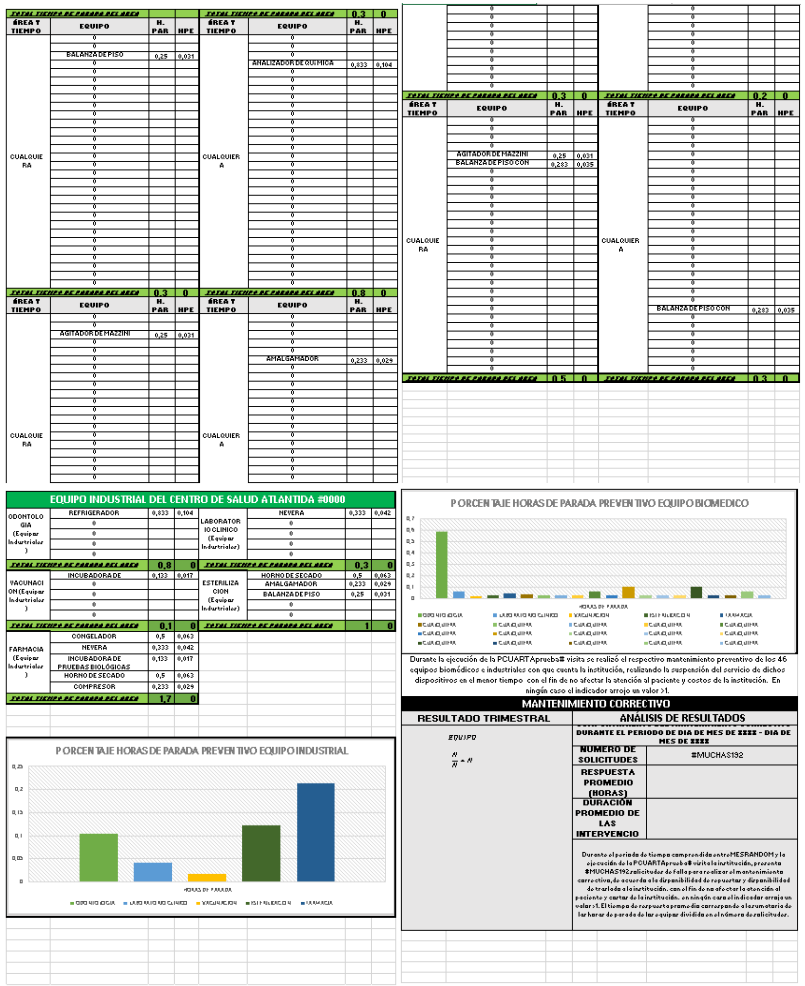
FORMULACIÓN DEL INDICADOR

Fórmula del indicador	MANTENIMIENTO PREVENTIVO: (HPEB /HSAEB) HPEB= Horas de Parada del Equipo Biomédico durante el HSAEB= Horas de Servicio del Área donde se encuentra el MANTENIMIENTO CORRECTIVO: (HPEB /HDEB) HPEB= Horas de parada del equipo biomédico en el periodo HDEB= Horas disponibles del equipo biomédico en el periodo
Unidad De Medida:	NUMERO
Frecuencia De Medición:	TRIMESTRAL

MANTENIMIENTO PREVENTIVO

EQUIPO BIOMEDICO DEL CENTRO DE SALUD ATLANTIDA #0000

ÁREA Y TIEMPO	EQUIPO	H. PAR	HPE
	AGITADOR DE MAZZINI	0,25	0,021
	ANALIZADOR DE QUIMICA	0,833	0,104
	BALANZA DE PISO	0,25	0,021
	AHALGAMADOR	0,833	0,069
	BALANZA DE PISO CON	0,283	0,035
	BALANZA DE PISO DIGITAL	0,283	0,035
	BALANZA PESA BEBE	0,283	0,035
	BALANZA PESA BEBE	0,25	0,021
	BALANZA TALLIMETRO	0,333	0,042
	BANDA RODANTE	0,283	0,035
	BAÑO SEROLOGICO	0,2	0,025
	BASCULA PESA BEBE	0,25	0,021
	BICICLETA ESTATICA	0,25	0,021
	BOMBA DE INFUSION	0,417	0,052
TOTAL TIEMPO DE PARADA DEL AREA		4,7	1
ODONTOLOGIA			
TOTAL TIEMPO DE PARADA DEL AREA		0,2	0
ÁREA Y TIEMPO	EQUIPO	H. PAR	HPE
	TENS ANALOGO	0,217	0,027
VACUNACION			
TOTAL TIEMPO DE PARADA DEL AREA		0,4	0,05
ÁREA Y TIEMPO	EQUIPO	H. PAR	HPE
	EQUIPO DE ORGANOS DE	0,4	0,05
FARMACIA			
TOTAL TIEMPO DE PARADA DEL AREA		0,4	0,05
ÁREA Y TIEMPO	EQUIPO	H. PAR	HPE
	AGITADOR DE MAZZINI	0,25	0,021
CUALQUIERA			
TOTAL TIEMPO DE PARADA DEL AREA		0,3	0
ÁREA Y TIEMPO	EQUIPO	H. PAR	HPE
	DOPPLER FETAL	0,333	0,042
CUALQUIERA			
TOTAL TIEMPO DE PARADA DEL AREA		0,3	0
ÁREA Y TIEMPO	EQUIPO	H. PAR	HPE
	BALANZA PESA BEBE	0,25	0,021
CUALQUIERA			
TOTAL TIEMPO DE PARADA DEL AREA		0,3	0
ÁREA Y TIEMPO	EQUIPO	H. PAR	HPE
	ELECTROBISTURI	0,25	0,021
CUALQUIERA			
TOTAL TIEMPO DE PARADA DEL AREA		0,3	0
ÁREA Y TIEMPO	EQUIPO	H. PAR	HPE
	BALANZA DE PISO DIGITAL	0,283	0,035
CUALQUIERA			
TOTAL TIEMPO DE PARADA DEL AREA		0,5	0
ÁREA Y TIEMPO	EQUIPO	H. PAR	HPE
	ELECTROCARDIOGRAFO	0,5	0,063
LABORATORIO CLINICO			
TOTAL TIEMPO DE PARADA DEL AREA		0,5	0
ÁREA Y TIEMPO	EQUIPO	H. PAR	HPE
	BALANZA DE PISO CON	0,283	0,035
ESTERILIZACION			
TOTAL TIEMPO DE PARADA DEL AREA		0,3	0
ÁREA Y TIEMPO	EQUIPO	H. PAR	HPE
	DESFIBRILADOR	0,5	0,063
CUALQUIERA			
TOTAL TIEMPO DE PARADA DEL AREA		0,5	0
ÁREA Y TIEMPO	EQUIPO	H. PAR	HPE
	ANALIZADOR DE QUIMICA	0,833	0,104
CUALQUIERA			



Anexo 22. Indicador de Mantenimiento, Horas de parada de los equipos biomédicos en relación con las horas disponibles.
Fuente: El Autor.

12.23 Anexo 23: Indicador de Mantenimiento, Porcentaje del Cumplimiento de las órdenes de servicio para el mantenimiento CORRECTIVO de equipos biomédicos e industrial.

FICHA TÉCNICA DEL INDICADOR DE CUMPLIMIENTO PARA MANTENIMIENTO CORRECTIVO DE EQUIPOS BIOMÉDICOS E INDUSTRIAL	
PERIODO DE REPARACIÓN DE LOS EQUIPOS:	DIA DE MES DE XXXX - DIA DE MES DE XXXX
NOMBRE DEL INDICADOR:	Porcentaje del Cumplimiento de las órdenes de servicio para el mantenimiento CORRECTIVO de equipos biomédicos e industrial
RESPONSABLE DEL INDICADOR:	Gerente
OBJETIVO:	Cumplir las órdenes de servicio generadas durante el periodo de tiempo
DESCRIPCIÓN:	Nivel de resolutividad de las actividades de mantenimiento correctivo en el Centro de Salud ATLANTIDA #0000
FUENTE DE INFORMACIÓN:	**DESCRIPCIÓN DE VARIABLES:**
Órdenes de servicio.	NOSR: Número de Ordenes de Servicio Resueltas
Reportes de mantenimiento.	TOSG: Total de Ordenes de Servicio Generados en el periodo de tiempo
FÓRMULA APLICADA AL INDICADOR	**RESULTADO**
$\frac{NOSR\ X\ 100}{TOSG} = \%$	$\frac{n\ X\ 100}{n} = 100\%$

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Se indica que las órdenes de servicio de los equipos fueron solucionadas en el Centro de Salud.

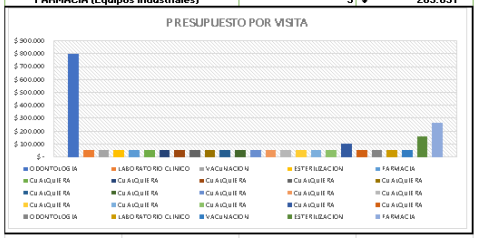
EQUIPO MÉDICO	SERVICIO
nombre	nombre
nombre	nombre
nombre	nombre
nombre	nombre
nombre	nombre
nombre	nombre
nombre	nombre
nombre	nombre
nombre	nombre
nombre	nombre
nombre	nombre
nombre	nombre
nombre	nombre

Anexo 23. Indicador de Mantenimiento, Porcentaje del Cumplimiento de las órdenes de servicio para el mantenimiento CORRECTIVO de equipos biomédicos e industrial.
Fuente: El Autor.

12.24 Anexo 24: Indicador de Mantenimiento, Porcentaje de presupuesto de la institución utilizada en mantenimiento de equipos biomédicos e industriales.

FICHA TÉCNICA Y REPORTE DE RESULTADOS INDICADORES DE GESTIÓN EQUIPO BIOMÉDICO	
E.S.E CENTRO DE SALUD ATLANTIDA #0000	
FECHA DE EMISIÓN : MMM 00 del AAAA	
IDENTIFICACIÓN DEL INDICADOR	
Nombre De Indicador:	Porcentaje de presupuesto de la institución utilizada en mantenimiento de equipos biomédicos e industriales
Objetivo:	Determinar el valor monetario utilizado por la institución para el mantenimiento preventivo y correctivo de cada uno de sus equipos.
Descripción:	El indicador permite determinar el precio total y parcial del mantenimiento de los equipos
Fuente De La	Documento formal de contratación, facturación de repuestos e insumos.
FORMULACIÓN DEL INDICADOR	
Formula del Indicador	$PMEBXA = \left(\frac{PMEPV}{\#TEB}\right) \div \#EBXA$ **PMEBXA=** Presupuesto Mantenimiento De Equipos Biomédicos Por Áreas **PMEPV=** Presupuesto Estimado Por La Institución Para El Mantenimiento De Los Equipos Biomédicos Durante Cada Visita. **#TEB=** Número Total De Equipos Biomédicos Existentes En La Institución **#EBXA=** Numero De Equipos Biomédicos Por Área
Unidad De Medida:	NÚMERO
Frecuencia De	TRIMESTRAL

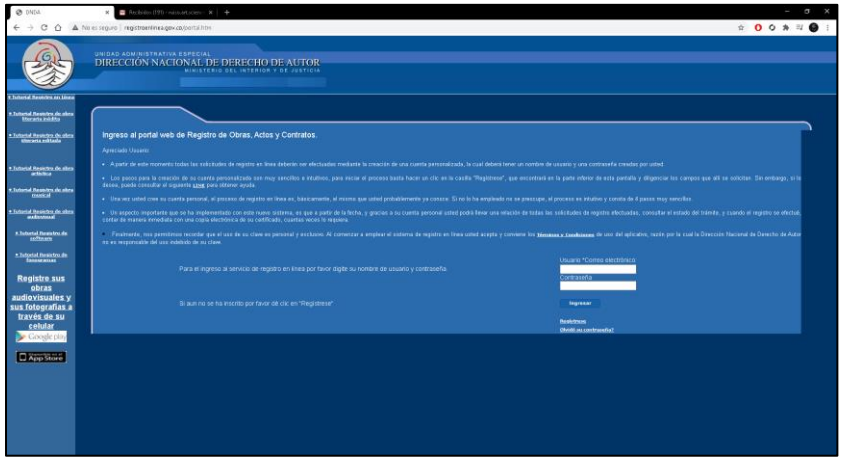
AREA	NÚMERO DE	VALOR
ODONTOLOGIA	15	$ 797.674
LABORATORIO CLINICO	1	$ 53.178
VACUNACION	1	$ 53.178
ESTERILIZACION	1	$ 53.178
FARMACIA	1	$ 53.178
CUALQUIERA	1	$ 53.178
CUALQUIERA	1	$ 53.178
CUALQUIERA	1	$ 53.178
CUALQUIERA	1	$ 53.178
CUALQUIERA	1	$ 53.178
CUALQUIERA	1	$ 53.178
CUALQUIERA	1	$ 53.178
CUALQUIERA	1	$ 53.178
CUALQUIERA	1	$ 53.178
CUALQUIERA	1	$ 53.178
CUALQUIERA	1	$ 53.178
CUALQUIERA	1	$ 53.178
CUALQUIERA	2	$ 106.357
CUALQUIERA	1	$ 53.178
ODONTOLOGIA (Equipos Industriales)	1	$ 53.178
LABORATORIO CLINICO (Equipos	1	$ 53.178
VACUNACION (Equipos Industriales)	1	$ 53.178
ESTERILIZACION (Equipos Industriales)	3	$ 159.535
FARMACIA (Equipos Industriales)	5	$ 265.891

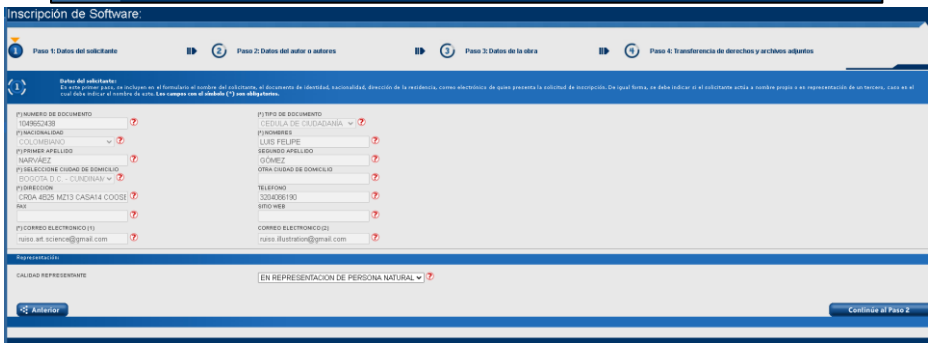


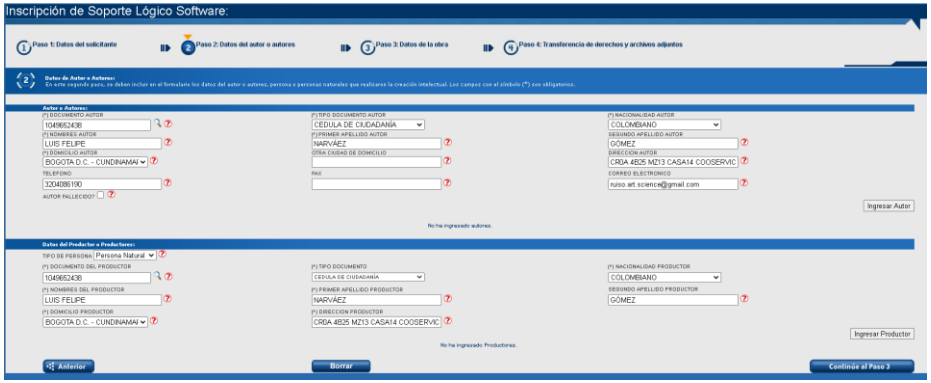
Anexo 24. Indicador de Mantenimiento, Porcentaje de presupuesto de la institución utilizada en mantenimiento de equipos biomédicos e industriales.

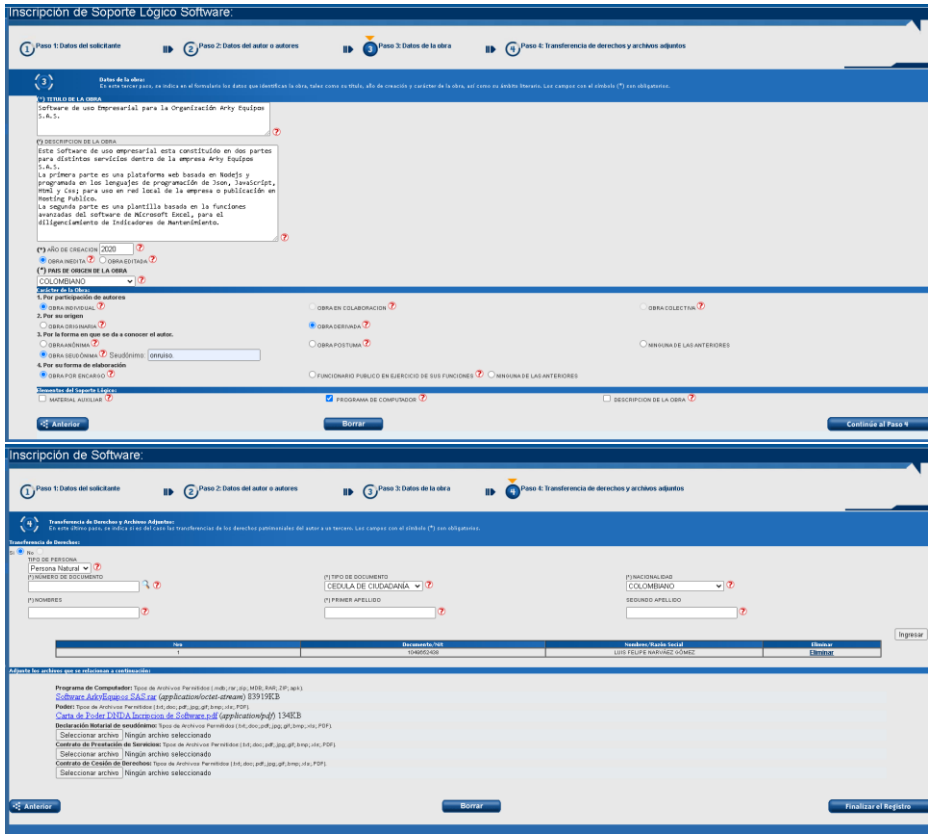
Fuente: El Autor.

12.25 Anexo 25: Proceso de Registro de Software.









Anexo 25. Proceso de Registro de Software.

Fuente: El Autor.

MANUAL Y USO DE SOFTWARE

Anexo 26. Manual de uso de software.

El presente Manual de uso de software está orientado para uso local de los archivos por parte de los trabajadores de la empresa ArkyEquipos, por tal motivo no encontrara configuraciones específicas de funcionamiento del sistema para uso en Hosting o parámetros de uso en red como lo es Excel en Google Drive.

El software está dividido en dos secciones, la plataforma Web y la platilla de los Indicadores de Mantenimiento basada en las opciones avanzadas de Microsfot Excel.

INDICE

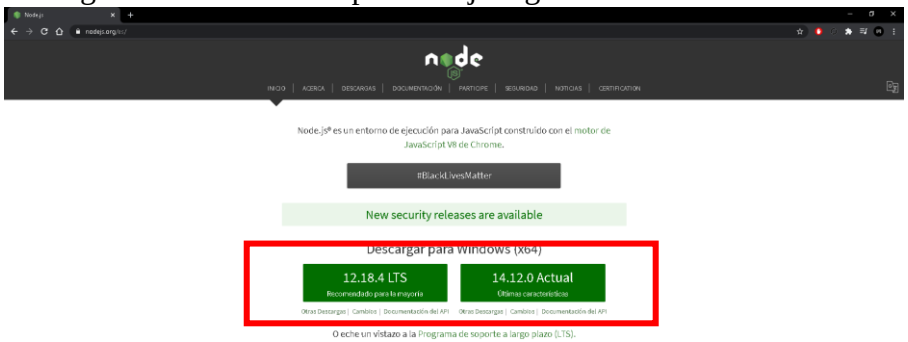
1. Plataforma Web ……...2
2. Instalación de NodeJs……...2
3. Instalar Dependencias de NodeJs……4
4. Iniciar la Plataforma Web……7
5. Cambiar contraseña de la plataforma web……..…10
6. Como Navegar por la plataforma Web……...…13
7. Como comunicarse por medio de la aplicación web……..14
8. Como obtener la información de contacto de ArkyEquipos en la aplicación web…17
9. Como Acceder a los documentos sistematizados en la plataforma web. ……..17
10. Como acceder a los indicadores de Mantenimiento en la plataforma web. ……..18
11. Como añadir una nueva sección en la página de documentos en la plataforma Web……21
12. Planilla de indicadores de mantenimiento. ……26
13. Registro de Información principal……..27
14. Registro de Información de los equipos médicos e industriales de la ESE. ……28
15. Añadir o Editar Información de Equipos médicos e Industriales. ……32
16. Añadir o Editar Información de las áreas o servicios de las ESE. ……33
17. Las Gráficas de barras y de Pastel de los Indicadores. ……..34
18. Recomendaciones plantilla de Excel. ……36

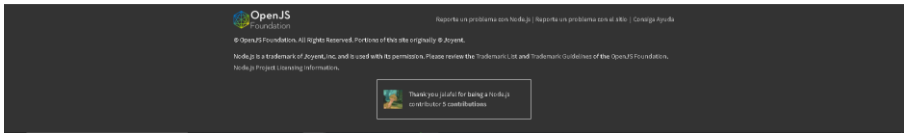
PLATAFORMA WEB.

Instalación de NodeJs

Este software funciona en sistemas operativos como Linux, IOS Apple y Windows, sin embargo, este manual dará los ejemplos de uso con el Sistema operativo Windows 10.

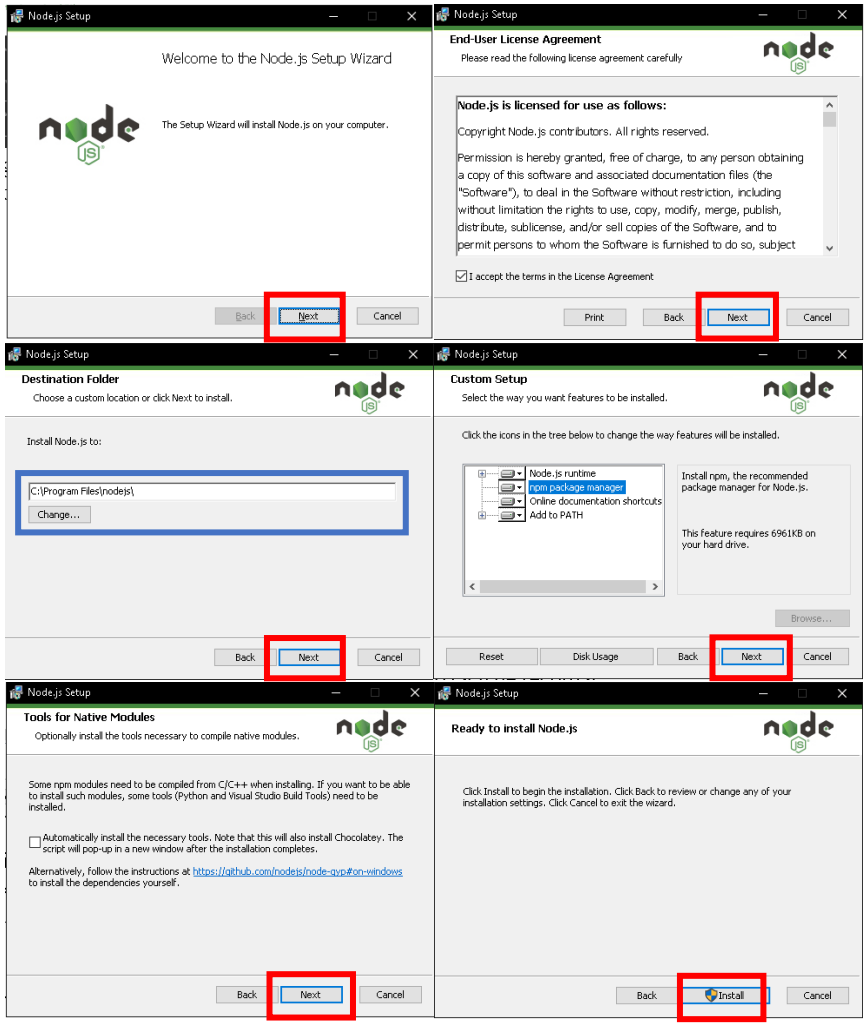
Para trabajar localmente con la plataforma web, es necesario la instalación del software de NodeJs. Para descargar el programa diríjase a la siguiente dirección: https://nodejs.org/es/

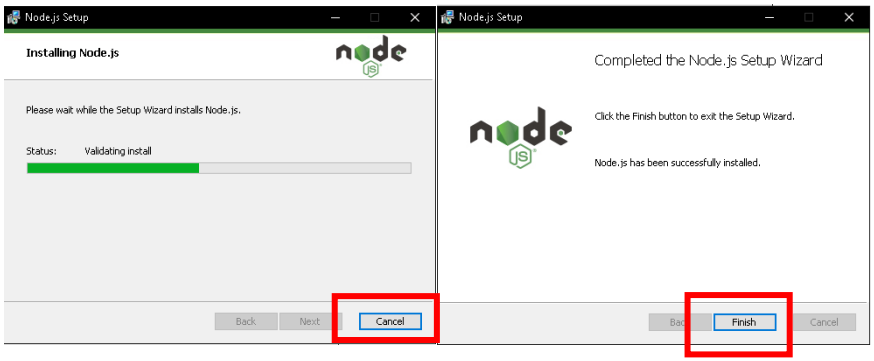




Una vez en la página oficial de NodeJs, descargue la versión que más le convenga a su computadora. Ejecute como administrador el programa.

Una vez abierto la ventana de instalación del programa, siga las siguientes imágenes para tener una correcta instalación. En las ventanas de instalación de NodeJs, encontrara una especialmente orientada para cambiar la ruta de instalación, en ella podrá elegir el lugar en que NodeJs se instalara en el equipo; puede dejar la ruta de instalación predeterminada o elegir la que más le convenga.



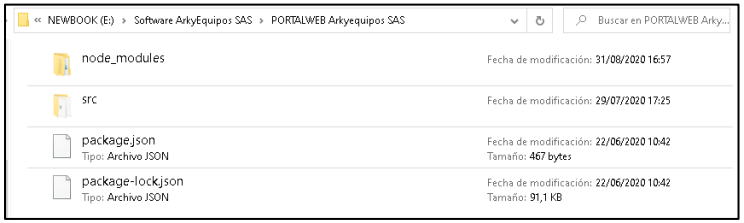


Instalar Dependencias de NodeJs

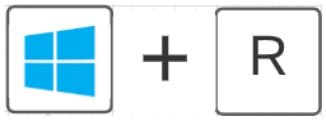
Para poder inicializar la plataforma web en la empresa ArkyEquipos necesita ubicar un computador líder o una computadora raíz que contenga el archivo de Software del sistema.

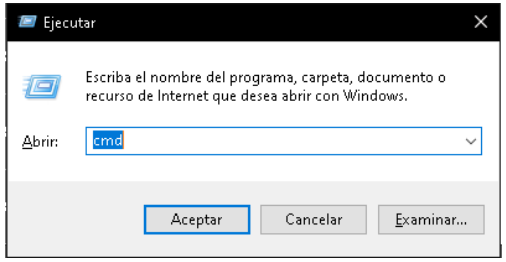
Es recomendable que ubique la carpeta de este software en una sección del Equipo de fácil acceso o con una ruta o dirección de archivo fácil de recordar.

Abra la carpeta contenedora del software ubicando la ruta del archivo similar a la siguiente imagen.

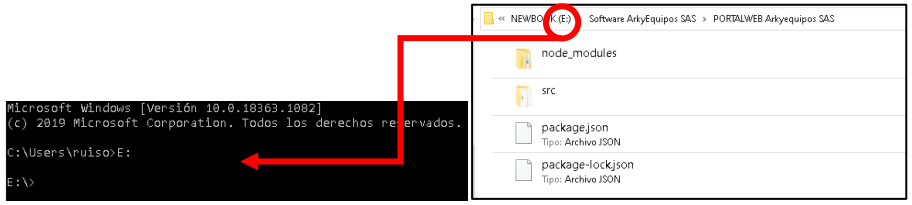


Sin cerrar la ventana donde tiene el software de la empresa, abra la consola de comandos de Windows CMD. Para esto puede hacerlo presionando el conjunto de teclas del teclado [Windows]+[R] y luego escribiendo “cmd”.

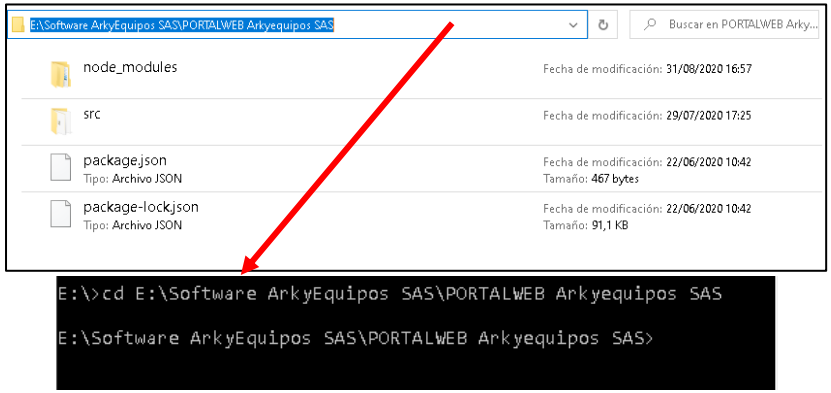




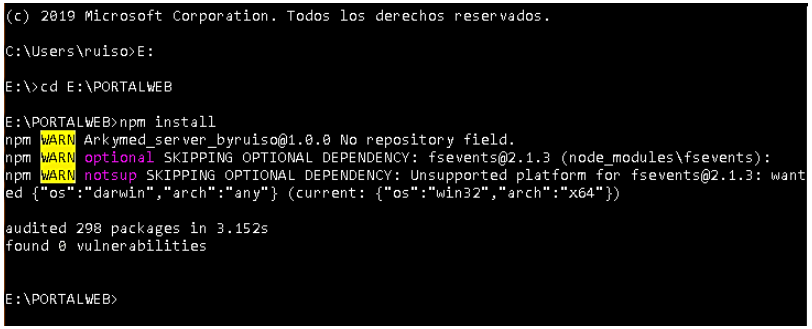
A continuación, instalaremos las diferentes dependencias y librerías con las que funciona la plataforma web en NodeJs.
Para esto navegaremos nuevamente en la ventana donde tenemos abiertas las carpetas de nuestro software y ubicaremos la letra del disco en el que le tenemos. En este ejemplo las carpetas del sistema están ubicadas en la unidad "E:" del equipo.
Escribimos esta unidad en nuestra consola de Windows CMD y pulsamos la tecla "[enter]" para abrir esta ruta.



Seguido a esto copiaremos toda la ruta de nuestra ventana del software. En la consola de comandos de Windows CMD escribiremos "cd" seguido de un espacio y luego copiaremos la ruta de nuestro sistema, dando enter al final para que acceder a esta carpeta por cmd.



Para instalar las dependencias el equipo donde se aloje el programa debe mantener una conexión de internet fijo, para evitar errores en la descarga de librerías o instalación de estas.
En la consola de comandos escribiremos el comando "npm install" y daremos "enter" . Dejaremos que instale todas las dependencias necesarias para el correcto funcionamiento de la plataforma web Local. Una vez instaladas todas librerías podemos rectificar que todas se hayan instalado correctamente.



Iniciar la Plataforma Web

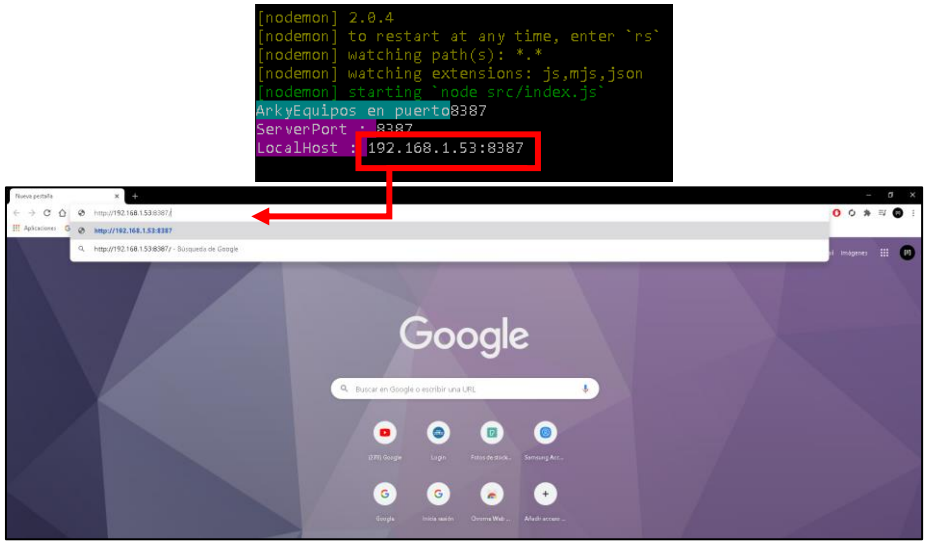
Para poner en funcionamiento la plataforma web dentro de nuestra red local, debemos dirigirnos a nuestra consola de comandos de Windows CMD con la ruta de la carpeta de nuestro sistema y a continuación

escribir el comando “npm start” y luego pulse la tecla “enter” ↵, esto abrirá uno de los puertos de la computadora y utilizándolo para una conexión con la red, este puerto será normalmente el 8387.

```
Microsoft Windows [Versión 10.0.18363.1082]
(c) 2019 Microsoft Corporation. Todos los derechos reservados.

C:\Users\ruiso>E:

E:\>cd E:\Software ArkyEquipos SAS\PORTALWEB Arkyequipos SAS

E:\Software ArkyEquipos SAS\PORTALWEB Arkyequipos SAS>npm start

> Arkymed_server_byruiso@1.0.0 start E:\Software ArkyEquipos SAS\PORTALWEB Arkyequipos SAS
> nodemon src/index.js

[nodemon] 2.0.4
[nodemon] to restart at any time, enter `rs`
[nodemon] watching path(s): *.*
[nodemon] watching extensions: js,mjs,json
[nodemon] starting `node src/index.js`
ArkyEquipos en puerto8387
ServerPort : 8387
LocalHost : 192.168.1.53:8387
```

Una vez tenga en pantalla una situación similar en consola a la imagen presentada anteriormente, minimice CMD y no cierre ni cancele el proceso, pues si esto ocurre la plataforma web se cerrará y no funcionara. Para abrir la plataforma Web, debe recordar que solo será posible mientras se encuentre en la misma red de uso local con conexión a internet a la que el equipo donde se inicializo el software se encuentra anclado.

Abra un navegador con soporte y actualizaciones de chronium, como Mozilla Firefox, Opera, Google Chrome, Torch, Microsoft Edge, etc. Esto es necesario para que funcione correctamente las operaciones lógico/matemáticas de la plataforma y su apartado visual. En la barra de navegación del Navegador de Internet, puede escribir la “ipv4” del equipo donde se ejecuta el sistema, seguido del puerto que dice su consola de comandos de Windows.



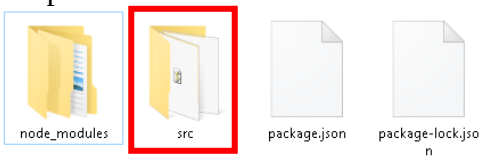
Una vez insertado nuestra dirección Ipv4 y darle “enter” habremos accedido a la plataforma Web de ArkyEquipos.

Para ingresar plenamente a la plataforma debe ingresar las credenciales de tipo par correctas, en caso de no hacerlo el sitio avisara por medio de una alerta la denegación de entrada al sistema.

Cambiar contraseña de la plataforma web.

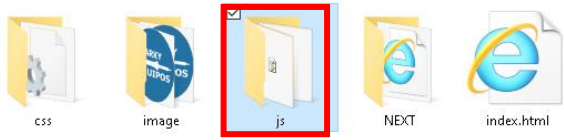
Si necesita cambiar la contraseña de ingreso a la plataforma web debe dirigirse a la carpeta donde se aloja el sistema en la computadora raíz y seguir los siguientes pasos:

1. Abra la carpeta que contiene el software y ubique la carpeta "src", de doble clic para abrirla.

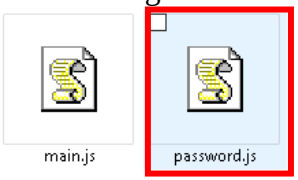


2. Dentro de "SRC" encontrara varios elementos, entre ellos la carpeta "public", abra esta carpeta.

3. En el interior de la carpeta "public" encontrara otros componentes del sistema, incluyendo la carpeta "js", abra la carpeta.



4. En esta carpeta "js", encontrará dos archivos de extensión (.js), deberá abrir el archivo llamado "password.js" con algún programa de edición de código.



5. Una vez abierto el archivo "password.js" encontrará dos secciones en las que podrá hacer cambios, la primera sección pone las credenciales de ingreso de Usuario y Contraseña en respectivo orden, estas en color naranja para nuestro ejemplo. La segunda sección se encarga del mensaje que saldrá una vez alguien intente ingresar con credenciales erróneas.

```
function usrpas()
{
    if (document.form1.txt.value=="SeñoraNancy" && document.form1.num.value=="159951")
        {
            window.location="./NEXT/menu.html"
        }

    else
        {
            alert("ERROR \n Este es un sitio PRIVADO \n Si está intentando acceder sin conocer las credenciales correctas \n Ab
        }
}
document.oncontextmenu=new Function("return false");
```

6. Para cambiar el usuario y contraseña, diríjase a la primera sección del código y reemplace los valores entre comillas y guarde el cambio. Es importante que no borre las comillas que contiene el valor que quiere cambiar, ni otra parte del código. De izquierda a derecha, será Usuario y Contraseña de acceso a la plataforma web.

```
function usrpas()
{
    if (document.form1.txt.value=="SeñoraNancy" && document.form1.num.value=="159951")
        {
            window.location="./NEXT/menu.html"
        }

    else
        {
            alert("ERROR \n Este es un sitio PRIVADO \n Si está intentando acceder sin conocer las credenciales correctas \n Ab
        }
}
document.oncontextmenu=new Function("return false");
```

7. Para cambiar la alerta de ingreso erróneo o no autorizado, puede dirigirse a la sección dos y reemplazar el mensaje de alerta situado entre comillas. No olvide no borrar las comillas ni otros elementos del código para el correcto funcionamiento del sistema.

```
function usrpas()
{
    if (document.form1.txt.value=="SeñoraNancy" && document.form1.num.value=="159951")
        {
            window.location="./NEXT/menu.html"
        }

    else
        {
            alert("ERROR \n Este es un sitio PRIVADO \n Si está intentando acceder sin conocer las credenciales correctas \n Ab
        }
}
document.oncontextmenu=new Function("return false");
```

8. Debido a las dependencias en las que está construido el sistema, no es necesario reiniciar el sistema, pues este detectara los cambios y se reiniciara automáticamente, proceso que puede comprobar en la consola de comandos CMD.

```
[nodemon] 2.0.4
[nodemon] to restart at any time, enter `rs`
[nodemon] watching path(s): *.*
[nodemon] watching extensions: js,mjs,json
[nodemon] starting `node src/index.js`
ArkyEquipos en puerto8387
ServerPort : 8387
LocalHost : 192.168.1.53:8387
[nodemon] restarting due to changes...
[nodemon] starting `node src/index.js`
ArkyEquipos en puerto8387
ServerPort : 8387
LocalHost : 192.168.1.53:8387
[nodemon] restarting due to changes...
[nodemon] starting `node src/index.js`
[nodemon] restarting due to changes...
[nodemon] starting `node src/index.js`
ArkyEquipos en puerto8387
LocalHost : 192.168.1.53:8387
ServerPort : 8387
```

9. Una vez hecho los cambios correctamente en el código, cierre el editor de código he intente comprobar los cambios en el sistema.

Como Navegar por la plataforma Web.

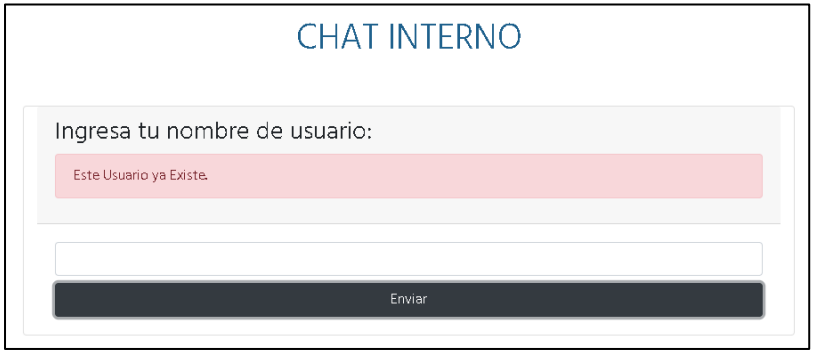
Para navegar por la plataforma web puede dirigirse a la sección superior de cada página madre en la aplicación, allí encontrara siempre un menú de acceso a cada uno de las partes principales que conforma este software.

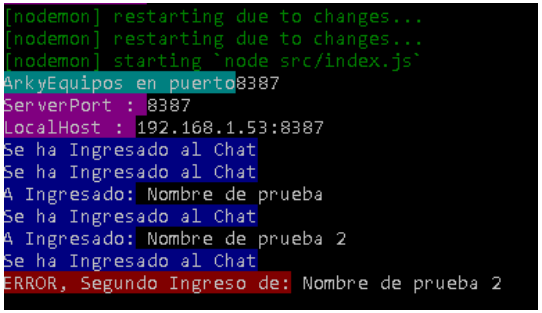
Como comunicarse por medio de la aplicación web

Para comunicarse por medio de la plataforma web, debe dirigirse a la parte superior del menú de navegación de la página y dar clic en la sección de “Comunicaciones”.

Para ingresar al Chat de la empresa debe ingresar un nombre de usuario. Es recomendable que este nombre sea fácilmente identificable por los usuarios que se encuentren en el sistema.

Debe tener en cuenta que el nombre que haya elegido no sea utilizado por otra persona, sea dado el caso, el sistema le avisara que ya existe alguien con este nombre de usuario y no podrá ingresar al sistema; este error de acceso de notificar a su vez al proceso dado en la consola de comandos de la computadora donde esté siendo ejecutada la plataforma web.





Una vez ingrese al chat de comunicaciones, debe tener en cuenta que no tendrá acceso a los mensajes previamente dichos antes de su ingreso, solo a los mensajes en adelante.

El chat es de carácter volátil, así como su nombre de usuario, por lo que es recomendable abrir una segunda ventana en el navegador con la plataforma web y no cerrar el chat ni refrescar la página en esta. Si se da el caso de abandono de la sección de comunicaciones o el refrescamiento de la página, el nombre de usuario quedará nuevamente libre para su uso, no podrá acceder a las conversaciones que llevaba a cabo y tendrá que reingresar nuevamente.

Como obtener la información de contacto de ArkyEquipos en la aplicación web.

Para ubicar la información de contacto de ArkyEquipos y algunos de los trabajadores, basta con dirigirse a la parte inferior de cualquier página en la que se encuentre. Encontrará un pie de página en color negro con la información respectiva de contacto.

Como Acceder a los documentos sistematizados en la plataforma web.

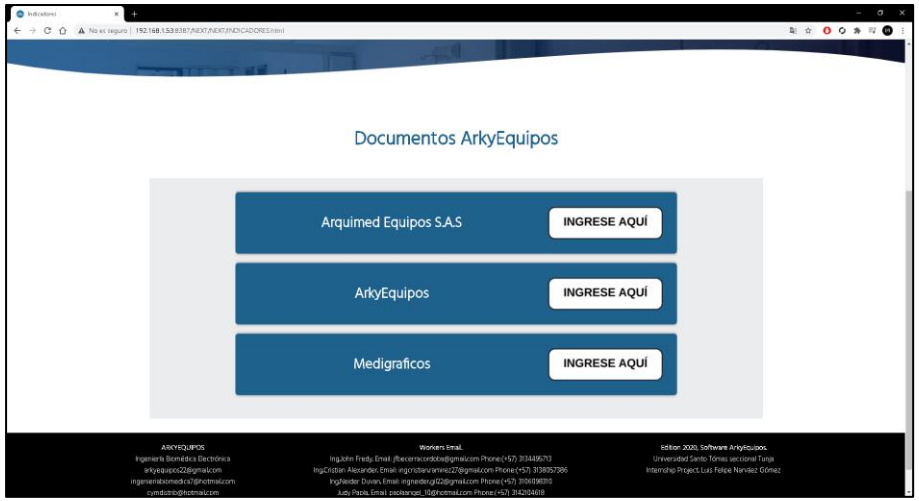
Para acceder a los documentos enlazados a la plataforma red debe dirigirse a la sección de menú y seleccionar “Documentos”.

En esta página encontrara los documentos que se encuentren anclados en la página web. Para acceder al documento de su preferencia basta con dar clic en el botón respectivo al documento “Ingrese aquí”.

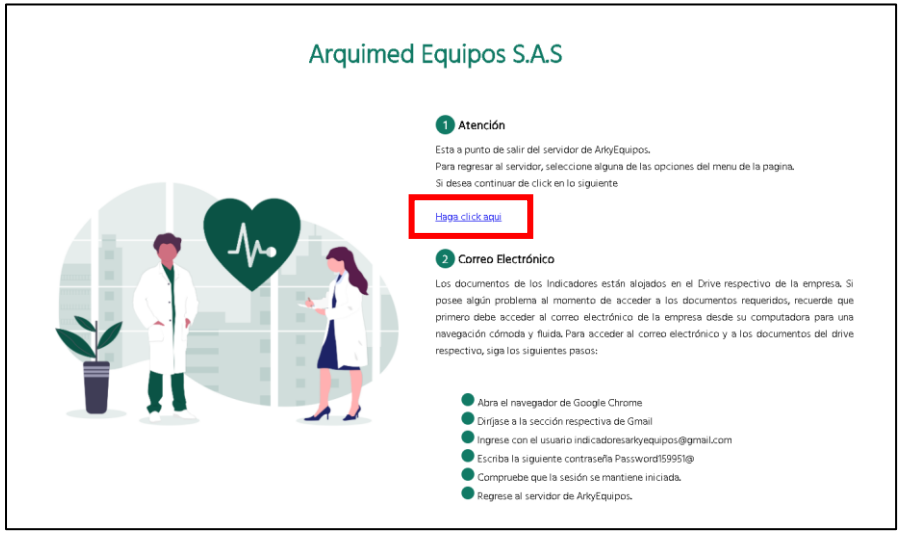
Como acceder a los indicadores de Mantenimiento en la plataforma web.

Una vez se encuentre en la sección de “Documentos” , diríjase a el panel donde este ubicado los indicadores de Mantenimiento y de clic en “Ingrese Aquí”.

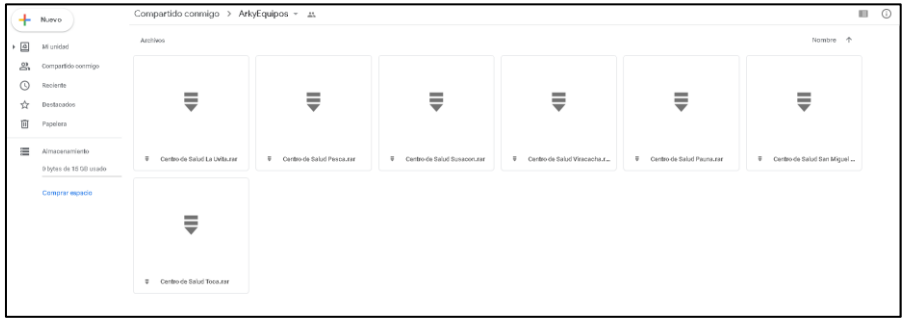
Al ingresar, será dirigido a una nueva página donde seleccionará la razón social a la cual desea ver los indicadores de mantenimiento.



Al seleccionar alguna de las razones sociales, volverá a ser direccionado una página donde encontrará información de la razón social y el enlace para dirigirse a el almacenamiento de Google Drive.



Debe tener en cuenta que una vez pulse el enlace, se dirigirá a l repositorio de la nube de archivos de ArkyEquipos en Google Drive, por lo que saldrá propiamente del sistema comprometiendo la velocidad y comodidad de navegación en dispositivos de escritorio y móviles.



Los archivos que se encuentran en este Google Drive, están ingresados en formato comprimido (rar o zip) para evitar desconfiguraciones de las plantillas de Microsoft Excel con las versiones de Internet para las hojas de cálculo.

Se recomienda no subir archivos sin comprimir a el almacenamiento en Drive por desconfiguraciones que pueden sufrir las plantillas, así como abrirlas y trabajar en ellas en ese entorno.

Como añadir una nueva sección en la página de documentos en la plataforma Web.

La página Web de ARKYEQUIPOS está diseñada para ser escalable, esto quiere decir que puede añadir nuevas secciones a la página web o rediseñar algunas de las funciones ya establecidas.

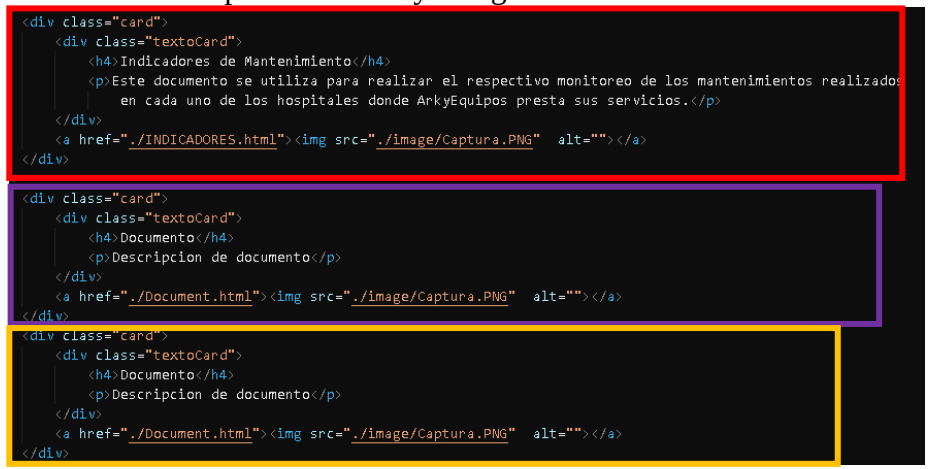
En la sección de Documentos de la aplicación Web, existen diferentes espacios en los cuales pueden añadirse nuevos documentos digitalizados de la empresa.

Cada espacio disponible posee por nombre "Documento y el botón "Ingrese aquí" no está dirigido a ningún sitio. Para poder editar estos espacios es necesario tener un Editor de Codigo IDE y dirigirse a la carpeta de archivos del programa, ubicando y abriendo el archivo "Document.html".

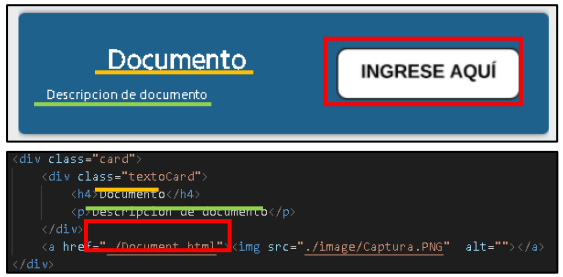
La ruta para encontrar el archivo es:

...\Software ArkyEquipos SAS\PORTALWEB Arkyequipos SAS\src\public\NEXT\NEXT\Document.html

Una vez abierto el código "Document.html" en un IDE de su preferencia observará en la sección de "Main" dentro de la sección "Ingenieros" varias divisiones de clase "card" en la que cada una se referirá a un espacio consecuentemente como se ve en las imágenes respectivas, encerrando cada par de interfaz y código con cuadrados del mismo color.



Para editar el espacio de su interes preste atención a la siguiente imagen.

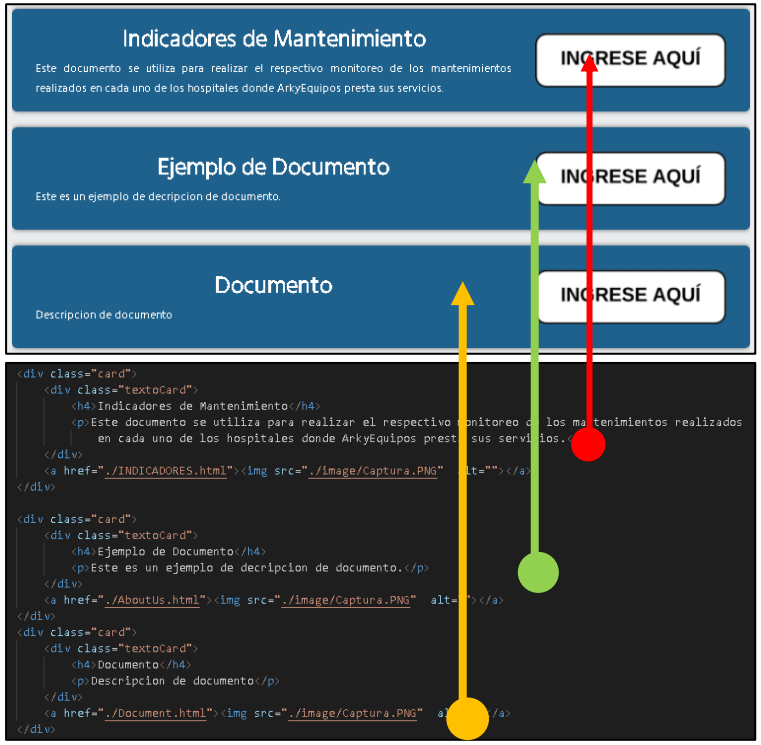


Como puede ver en la anterior Imagen, Debe reemplazar el contenido del código subrayado en color para cambiar el lado respectivo en el espacio en la interfaz visual de la aplicación web.

1. Para el nombre del documento que intenta alojar, reemplace la palabra "Documento" sin deshacerse de las comillas.

2. Para reemplazar la breve descripción de este tipo de documento, reemplace “Descripción de documento” por su definición preferida sin deshacerse de las comillas.
3. Para colocar la página a la que quiere que se dirija el espacio una vez se dé clic en “Ingrese Aquí”, reemplace con la dirección de su página de referencia en el espacio” ./Document.html” sin borrar las comillas.

Ejemplo:



La página a la que se direccione el espacio del documento puede ser una página realizada específicamente para la empresa o bien una dirección a una página de la red. Siendo el primer caso debe tener en cuenta que esta nueva página debe ubicarse dentro de los archivos de la plataforma, recomendablemente con el mismo orden de navegación de archivos, con sus códigos de html, css y js si es necesarios, así como el contenido visual como imágenes o videos respectivos.

PLANILLA DE INDICADORES DE MANTENIMIENTO.

La planilla de Indicadores de Mantenimiento fue realizada aprovechando las diferentes utilidades avanzadas de Microsoft Excel 2019. Se recomienda Trabajar los indicadores con una versión no menor a Microsoft Excel 2019.

La planilla de Indicadores de Mantenimiento está compuesta por seis hojas de Excel.

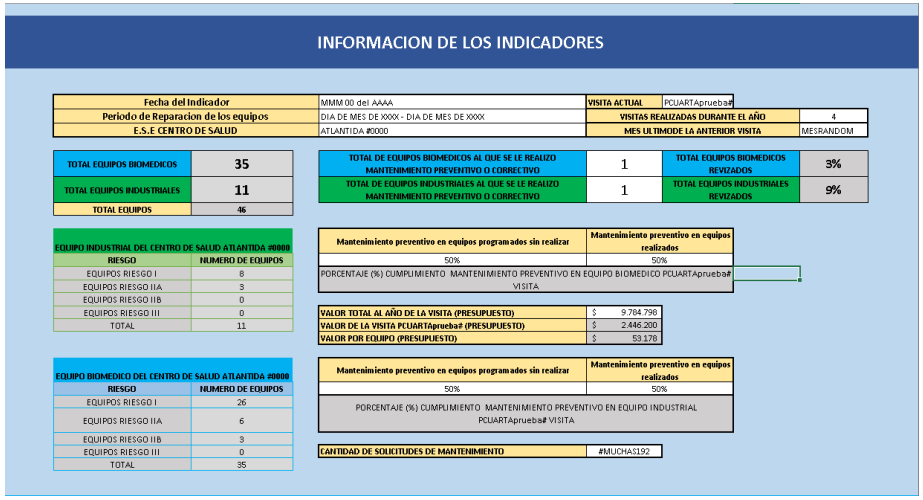
1. “INDEX”
2. “ClasificacionRiesgo”
3. “CumplimientoMantenimiento”
4. “HorasParada”
5. “Indicador Correctivo”
6. “PresupuestoMantenimiento”

Las cuales hacen referencia a la hoja principal de acceso de la planilla, el Indicador de cantidad de equipos en la institución clasificado por riesgo, el Indicador del porcentaje (%) cumplimiento de las actividades programadas de mantenimiento preventivo, el Indicador de horas de parada de los equipos biomédicos en relación con las horas disponibles, indicador de porcentaje del cumplimiento de las órdenes de servicio para el mantenimiento correctivo de equipos biomédicos e industrial y el Indicador del porcentaje de presupuesto de la institución utilizada en mantenimiento de equipos biomédicos e industriales.

Registro de Información principal

Para registrar la información necesaria para la realización de los Indicadores, el trabajador debe dirigirse principalmente a la hoja INDEX, en donde encontrará una interfaz que le permitirá rellenar la información pertinente.

La Hoja de INDEX está dividida en cuatro partes importantes, la cabecera el cuerpo, el pie de la hoja y las tablas de Información. La cabecera esta dispuesta para que el trabajador Rellene la información Principal de los Indicadores de Mantenimiento.



INFORMACION DE LOS INDICADORES

Fecha del Indicador	MMM 00 del AAAA	VISITA ACTUAL	PCUARTApruebaº
Periodo de Reparacion de los equipos	DIA DE MES DE XXXX - DIA DE MES DE XXXX	VISITAS REALIZADAS DURANTE EL AÑO	4
E.S.E CENTRO DE SALUD	ATLANTIDA #0000	MES ULTIMODE LA ANTERIOR VISITA	MESRANDOM

TOTAL EQUIPOS BIOMEDICOS	35	TOTAL DE EQUIPOS BIOMEDICOS AL QUE SE LE REALIZO MANTENIMIENTO PREVENTIVO O CORRECTIVO	1	TOTAL EQUIPOS BIOMEDICOS REVIZADOS	3%
TOTAL EQUIPOS INDUSTRIALES	11	TOTAL DE EQUIPOS INDUSTRIALES AL QUE SE LE REALIZO MANTENIMIENTO PREVENTIVO O CORRECTIVO	1	TOTAL EQUIPOS INDUSTRIALES REVIZADOS	9%
TOTAL EQUIPOS	46				

EQUIPO INDUSTRIAL DEL CENTRO DE SALUD ATLANTIDA #0000	
RIESGO	NUMERO DE EQUIPOS
EQUIPOS RIESGO I	8
EQUIPOS RIESGO IIA	3
EQUIPOS RIESGO IIB	0
EQUIPOS RIESGO III	0
TOTAL	11

Mantenimiento preventivo en equipos programados sin realizar	Mantenimiento preventivo en equipos realizados
50%	50%
PORCENTAJE (%) CUMPLIMIENTO MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN EQUIPO BIOMEDICO PCUARTApruebaº VISITA	

VALOR TOTAL AL AÑO DE LA VISITA (PRESUPUESTO)	$ 9.784.798
VALOR DE LA VISITA PCUARTApruebaº (PRESUPUESTO)	$ 2.446.200
VALOR POR EQUIPO (PRESUPUESTO)	$ 53.178

EQUIPO BIOMEDICO DEL CENTRO DE SALUD ATLANTIDA #0000	
RIESGO	NUMERO DE EQUIPOS
EQUIPOS RIESGO I	26
EQUIPOS RIESGO IIA	6
EQUIPOS RIESGO IIB	3
EQUIPOS RIESGO III	0
TOTAL	35

Mantenimiento preventivo en equipos programados sin realizar	Mantenimiento preventivo en equipos realizados
50%	50%
PORCENTAJE (%) CUMPLIMIENTO MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN EQUIPO INDUSTRIAL PCUARTApruebaº VISITA	

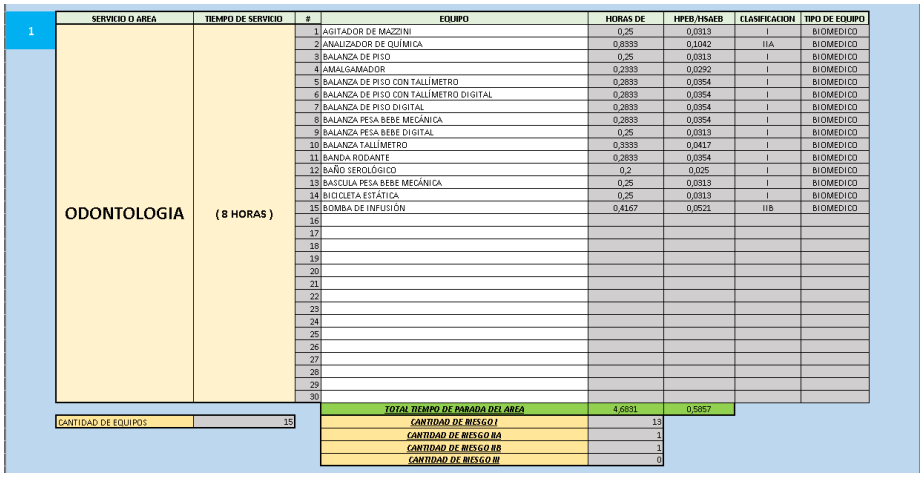
CANTIDAD DE SOLICITUDES DE MANTENIMIENTO	#MUCHAS192

En la cabecera observará Varias casillas con información pertinente para los Indicadores de Mantenimiento, de las cuales el Trabajador se limitará a transformar las casillas blancas con la información solicitada para la realización de los Indicadores.

Una vez el trabajador rellene las casillas puede dirigirse a las hojas de los Indicadores para verificar que la información previamente rellenada en INDEX ya se encuentra diligenciada en cada uno de los documentos.

Registro de Información de los equipos médicos e industriales de la ESE.

Para rellenar la información correspondiente a los equipos médicos e Industriales de la ESE, debe ubicarse en la hoja "INDEX" donde bajara hasta la parte del cuerpo. En ella encontrara tres modelos de rellenado de la información.



1

SERVICIO O AREA	TIEMPO DE SERVICIO	#	EQUIPO	HORAS DE	HPEB/HSAEB	CLASIFICACION	TIPO DE EQUIPO
ODONTOLOGIA	(8 HORAS)	1	AGITADOR DE MAZZINI	0,25	0,0313	I	BIOMEDICO
		2	ANALIZADOR DE QUÍMICA	0,8333	0,1042	IIA	BIOMEDICO
		3	BALANZA DE PISO	0,25	0,0313	I	BIOMEDICO
		4	AMALGAMADOR	0,2333	0,0292	I	BIOMEDICO
		5	BALANZA DE PISO CON TALLÍMETRO	0,2833	0,0354	I	BIOMEDICO
		6	BALANZA DE PISO CON TALLÍMETRO DIGITAL	0,2833	0,0354	I	BIOMEDICO
		7	BALANZA DE PISO DIGITAL	0,2833	0,0354	I	BIOMEDICO
		8	BALANZA PESA BEBÉ MECÁNICA	0,2833	0,0354	I	BIOMEDICO
		9	BALANZA PESA BEBÉ DIGITAL	0,25	0,0313	I	BIOMEDICO
		10	BALANZA TALLÍMETRO	0,3333	0,0417	I	BIOMEDICO
		11	BANDA RODANTE	0,2833	0,0354	I	BIOMEDICO
		12	BAÑO SEROLÓGICO	0,2	0,025	I	BIOMEDICO
		13	BASCULA PESA BEBÉ MECÁNICA	0,25	0,0313	I	BIOMEDICO
		14	BICICLETA ESTÁTICA	0,25	0,0313	I	BIOMEDICO
		15	BOMBA DE INFUSIÓN	0,4167	0,0521	IIB	BIOMEDICO
		16					
		17					
		18					
		19					
		20					
		21					
		22					
		23					
		24					
		25					
		26					
		27					
		28					
		29					
		30					

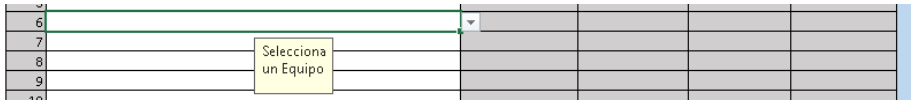
CANTIDAD DE EQUIPOS	15

TOTAL TIEMPO DE PARADA DEL AREA	4,6831	0,5857
CANTIDAD DE RIESGO I	13	
CANTIDAD DE RIESGO IIA	1	
CANTIDAD DE RIESGO IIB	1	
CANTIDAD DE RIESGO III	0	

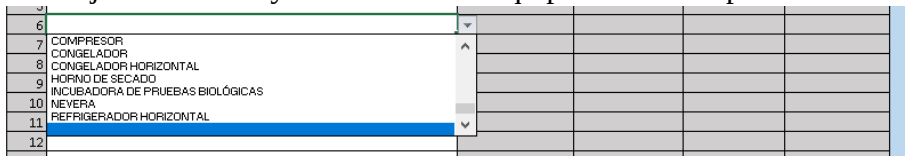
Como se puede apreciar en la imagen anterior, el primer modelo ubica una lista de equipos máximo treinta (30) equipos médicos para un área o servicio de la ESE o Centro de Salud.

Este se repite cinco (5) veces pues esta pensado para ubicar las áreas del hospital que tienen equipo industrial además del equipo médico, por lo que se recomienda No alterar los nombres en celdas amarillas y rellenar en los espacios en blanco, en orden y sin dejar celdas vacías entre equipos, los nombres de los instrumentos médicos del área.

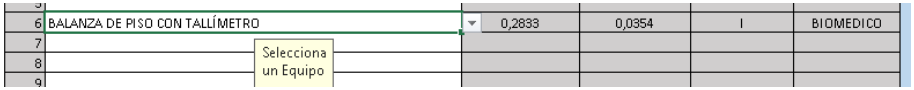
El trabajador solo cambiará las celdas en blanco, ubicándose en la celda de su interes, donde se desplegará una lista donde figuran los equipos médicos de la ESE.



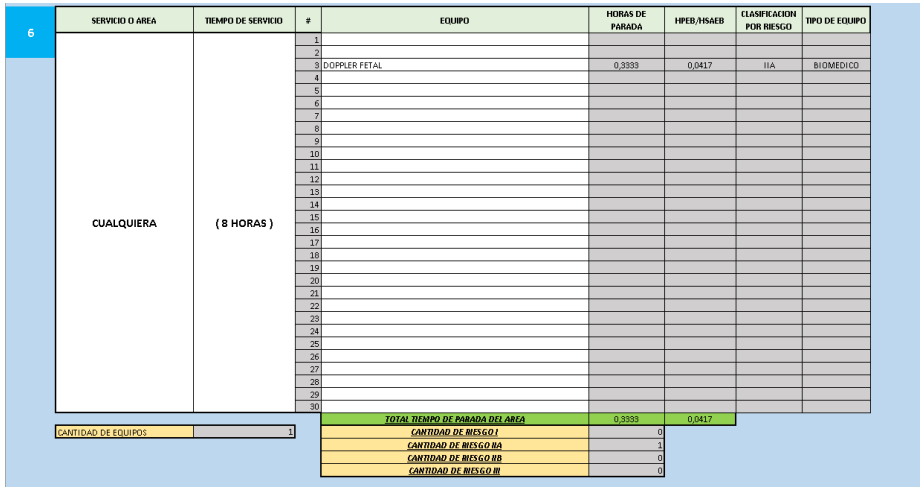
El trabajador buscara y seleccionara el equipo medico respectivo.



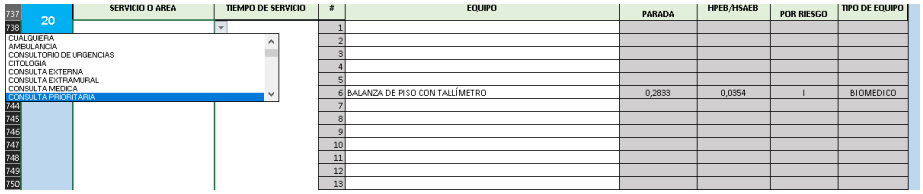
Una vez hecho esto se rellenará automáticamente el resto de columnas con la información precisa de este equipo médico.



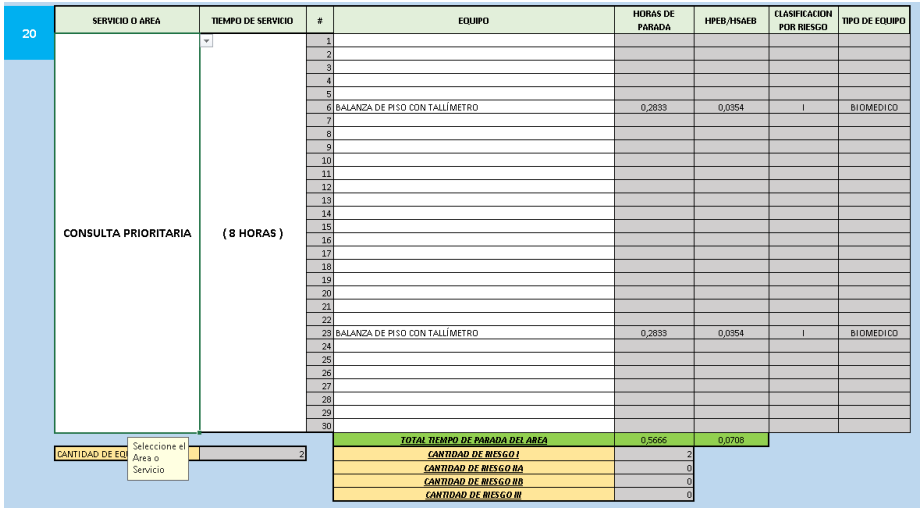
El segundo modulo es similar al primero, sin embargo, como puede ver en la siguiente imagen, no posee el nombre del área en color de celda amarillo, por lo que puede transformar este nombre.



Para cambiar el nombre del área de servicio, seleccione la celda con el nombre, una vez hecho, de clic sobre la flecha en la esquina superior derecha de la celda

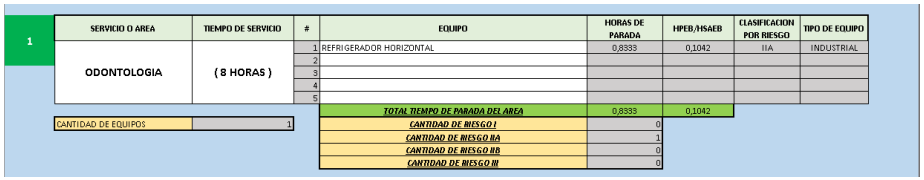


Al dar clic en la flecha, se desplegará una lista con el nombre de las áreas o servicios de la ESE, seleccione el necesita.



Al llegar a el área o servicio numerado con 20 , se dará cuenta que a continuación se mostrara el tercer modelo del cuerpo de la hoja “INDEX” , diferenciándose en el color de la numeración y el tamaño máximo de equipos.

Las áreas o servicios numerados con Azul están de este color, porque en las mismas solo se deben ubicar equipo médico, mientras que en las áreas de color Verde se puede ubicar equipo industrial. No intente ubicar equipo industrial en áreas azules o viceversa, pues ocurrirán fallos de conteo de equipos y fallas en la realización de los Indicadores de Mantenimiento.



Añadir o Editar Información de Equipos médicos e Industriales.

Para añadir Nueva Información sobre los equipos médicos o industriales de la ESE donde se esta prestando el servicio de mantenimiento

preventivo o correctivo, o bien editar la información por posibles errores, puede dirigirse a la sección en Gris Oscuro de la hoja de INDEX.

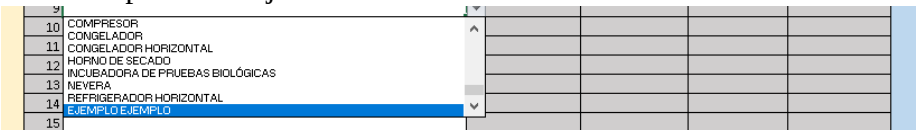
	EQUIPO	HORAS DE PARADA	HPEB/HSAEB	CLASIFICACION POR RIESGO	TIPO DE EQUIPO
0	CUALQUIER EQUIPO	10	20	AAAA	ALL
1	AGITADOR DE MAZZINI	0,25	0,0313	I	BIOMEDICO
2	AMALGAMADOR	0,2333	0,0292	I	BIOMEDICO
3	ANALIZADOR DE QUÍMICA	0,8333	0,1042	IIA	BIOMEDICO
4	BALANZA DE PISO	0,25	0,0313	I	BIOMEDICO
5	BALANZA DE PISO CON TALLÍMETRO	0,2833	0,0354	I	BIOMEDICO
6	BALANZA DE PISO CON TALLÍMETRO DIGITAL	0,2833	0,0354	I	BIOMEDICO
7	BALANZA DE PISO DIGITAL	0,2833	0,0354	I	BIOMEDICO
8	BALANZA PESA BEBE DIGITAL	0,25	0,0313	I	BIOMEDICO
9	BALANZA PESA BEBE MECÁNICA	0,2833	0,0354	I	BIOMEDICO
10	BALANZA TALLÍMETRO	0,3333	0,0417	I	BIOMEDICO
11	BANDA RODANTE	0,2833	0,0354	I	BIOMEDICO
12	BAÑO SEROLÓGICO	0,2	0,025	I	BIOMEDICO
13	BASCULA PESA BEBE MECÁNICA	0,25	0,0313	I	BIOMEDICO
14	BICICLETA ESTÁTICA	0,25	0,0313	I	BIOMEDICO
15	BOMBA DE INFUSIÓN	0,4167	0,0521	IIB	BIOMEDICO
16	CAVITRON	0,2667	0,0333	IIA	BIOMEDICO
17	CENTRIFUGA	0,3333	0,0417	IIA	BIOMEDICO
18	CONCENTRADOR DE OXIGENO	0,4167	0,0521	I	BIOMEDICO
19	CONTADOR DE CÉLULAS	0,1667	0,0208	I	BIOMEDICO
20	CONTRA ÁNGULO	0,15	0,0188	IIA	BIOMEDICO

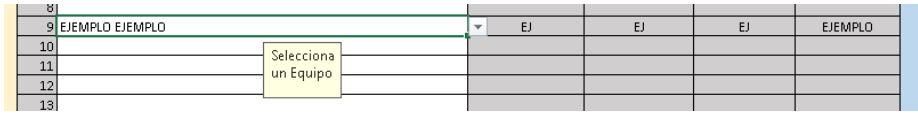
En esta encontrara una tabla donde se encuentra la información de cada uno de los equipos médicos e industriales de la ESE. Para añadir un nuevo elemento, diríjase hasta la parte inferior de la tabla y escriba la información pertinente en las celdas vacías.

88	INCUBADORA DE PRUEBAS BIOLÓGICAS	0,1333	0,0167	I	INDUSTRIAL
89	NEVERA	0,3333	0,0417	I	INDUSTRIAL
90	REFRIGERADOR HORIZONTAL	0,8333	0,1042	IIA	INDUSTRIAL

88	INCUBADORA DE PRUEBAS BIOLOGICAS	0,1333	0,0167	I	INDUSTRIAL
89	NEVERA	0,3333	0,0417	I	INDUSTRIAL
90	REFRIGERADOR HORIZONTAL	0,8333	0,1042	IIA	INDUSTRIAL
	EJEMPLO EJEMPLO	EJ	EJ	EJ	EJEMPLO

Una vez escrita la información en la tabla, esta se actualizara automáticamente en la lista de desplegable de información de los equipos en el cuerpo de la hoja INDEX.





En caso de cambiar la información actual de la tabla, basta con buscar e equipo especifico y reemplzar la información actual de la celda por la nueva.

Añadir o Editar Información de las áreas o servicios de las ESE.

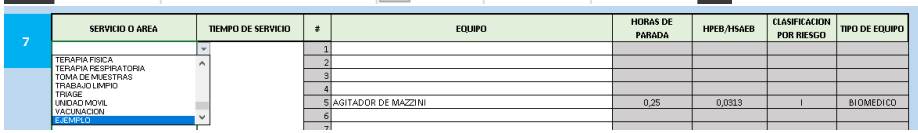
Similar a la edición de la tabla de equipos médicos e industriales, en la sección de gris oscuro de la Hoja "INDEX" encontrara una tabla donde se destinan los nombres de las áreas o servicios de la ESE.

#	SERVICIO	#R	#PLUS	#F
1	ALMACEN	10	3	13
0	CUALQUIERA	0	0	0
2	AMBULANCIA	21	3	24
3	CONSULTORIO DE	14	3	17
4	CITOLOGIA	1	3	4
5	CONSULTA EXTERNA	16	3	19
6	CONSULTA EXTRAMURAL	4	3	7
7	CONSULTA MEDICA	10	3	13

Para añadir o editar información de esta tabla se pueden seguir los mismos pasos de la edición de la tabla de equipos médicos e industriales.

35	TRIAGE	3	3	6
36	UNIDAD MOVIL	6	3	9
37	VACUNACION	5	3	8

35	TRIAGE	3	3	6
36	UNIDAD MOVIL	6	3	9
37	VACUNACION	5	3	8
	EJEMPLO			0



Las Gráficas de barras y de Pastel de los Indicadores.

Las realización de las gráficas de los diferentes Indicadores de Mantenimiento, como los gráficos de barras y de distribución de pastel se hacen a partir de la sección de pie de hoja de INDEX, en esta área se encuentran tablas las cuales no deben ser editadas por el trabajador, como lo denota el color GRIS sonbre las mismas.

ATLANTIDA #0000 - CUMPLIMIENTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO EQUIPOS MÉDICOS

#	AREA	CANTIDAD DE EQUIPOS	PORCENTAJE	DATOS GRAFICA
1	ODONTOLOGIA	15	41,66666667	42%
2	LABORATORIO CLINICO	1	2,777777778	3%
3	VACUNACION	1	2,777777778	3%
4	ESTERILIZACION	1	2,777777778	3%
5	FARMACIA	1	2,777777778	3%
6	CUALQUIERA	1	2,777777778	3%
7	CUALQUIERA	1	2,777777778	3%
8	CUALQUIERA	1	2,777777778	3%
9	CUALQUIERA	1	2,777777778	3%
10	CUALQUIERA	1	2,777777778	3%
11	CUALQUIERA	1	2,777777778	3%
12	CUALQUIERA	1	2,777777778	3%
13	CUALQUIERA	1	2,777777778	3%
14	CUALQUIERA	1	2,777777778	3%
15	CUALQUIERA	1	2,777777778	3%
16	CUALQUIERA	1	2,777777778	3%
17	CUALQUIERA	1	2,777777778	3%
18	CUALQUIERA	1	2,777777778	3%
19	CUALQUIERA	2	5,555555556	6%
20	CONSULTA PRIORITARIA	2	5,555555556	6%
	TOTAL EQUIPOS	36	100	100%

ATLANTIDA #0000 - CUMPLIMIENTO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO EQUIPOS INDUSTRIALES

#	AREA	CANTIDAD DE EQUIPOS	PORCENTAJE	DATOS GRAFICA
1	ODONTOLOGIA	1	9,090909091	9%
2	LABORATORIO CLINICO	1	9,090909091	9%
3	VACUNACION	1	9,090909091	9%
4	ESTERILIZACION	3	27,27272727	27%
5	FARMACIA	5	45,45454545	45%
	TOTAL EQUIPOS	11	100	100%

ATLANTIDA #0000 - HORA DE PARADA EQUIPOS BIOMÉDICOS E INDUSTRIALES

#	AREA	HORAS DE PARADA
1	*ODONTOLOGIA*	0,5857
2	*LABORATORIO CLINICO*	0,0625
3	*VACUNACION*	0,0271
4	*ESTERILIZACION*	0,0354
5	*FARMACIA*	0,05
6	CUALQUIERA	0,0417
7	CUALQUIERA	0,0313
8	CUALQUIERA	0,0313
9	CUALQUIERA	0,0313
10	CUALQUIERA	0,0625
11	CUALQUIERA	0,0354
12	CUALQUIERA	0,1042
13	CUALQUIERA	0,0354
14	CUALQUIERA	0,0354
15	CUALQUIERA	0,0313
16	CUALQUIERA	0,1042
17	CUALQUIERA	0,0313
18	CUALQUIERA	0,0292
19	CUALQUIERA	0,0667
20	CONSULTA PRIORITARIA	0,0708

AREA	HORAS DE PARADA	DATOS SUMADOS DE EQUIPOS BIOMEDICOS E INDUSTRIALES
ODONTOLOGIA	0,6899	
LABORATORIO CLINICO	0,1042	
VACUNACION	0,0438	
ESTERILIZACION	0,1594	
FARMACIA	0,2626	

AREA	HORAS DE PARADA
ODONTOLOGIA	0,1042
LABORATORIO CLINICO	0,0417
VACUNACION	0,0167
ESTERILIZACION	0,123
FARMACIA	0,2125

ATLANTIDA #0000 - INDICADOR PRESUPUESTO

#	AREA	NUMERO DE EQUIPOS	VALOR
1	ODONTOLOGIA	15	$ 780.702
2	LABORATORIO CLINICO	1	$ 52.047
3	VACUNACION	1	$ 52.047
4	ESTERILIZACION	1	$ 52.047
5	FARMACIA	1	$ 52.047
6	CUALQUIERA	1	$ 52.047
7	CUALQUIERA	1	$ 52.047
8	CUALQUIERA	1	$ 52.047
9	CUALQUIERA	1	$ 52.047
10	CUALQUIERA	1	$ 52.047
11	CUALQUIERA	1	$ 52.047
12	CUALQUIERA	1	$ 52.047
13	CUALQUIERA	1	$ 52.047
14	CUALQUIERA	1	$ 52.047
15	CUALQUIERA	1	$ 52.047
16	CUALQUIERA	1	$ 52.047
17	CUALQUIERA	1	$ 52.047
18	CUALQUIERA	1	$ 52.047
19	CUALQUIERA	2	$ 104.094
20	CONSULTA PRIORITARIA	2	$ 104.094
21	ODONTOLOGIA	1	$ 52.047
22	LABORATORIO CLINICO	1	$ 52.047
23	VACUNACION	1	$ 52.047
24	ESTERILIZACION	3	$ 156.140
25	FARMACIA	5	$ 260.234
	TOTAL	47	$ 2.446.200

Recomendaciones.

1. Se recomienda no alterar las celdas grises de INDEX pues estas ya se encuentran ligadas con el resto de documentos, así como poseer funciones específicas que no deben se dañadas o cambiadas para asegurar el correcto funcionamiento de la planilla.
2. En caso de Obtener algún error con datos rellenados en INDEX y que estos no aparezcan en los documentos, a dirigirse a la sección de Ingenieros de la empresa para resolver el problema.
3. Esta planilla de Indicadores de Mantenimiento esta abierta a futuras escalaciones y mejoras, por lo que ninguna celda se encuentra bloqueada o protegida a cambios, debido a esto se recomienda rellenar información en los espacios de las Hojas de Excel con precaución.
4. INDEX se encargar de calcular automáticamente aspectos como cantidad de equipos, precios, porcentaje y demás atributos, gracias a su programación de funciones.
5. Una vez completado INDEX recuerde revisar cada uno de los documentos de los Indicadores de Mantenimiento para asegurar su correcto diligenciamiento.

6. Recuerde que el único documento que debe ser rellenado por el trabajar manualmente es a hoja “Indicador correctivo”, pues esta hoja dependerá de los datos específicos de cada vista a las ESE.
7. La sección de Mantenimiento correctivo en la hoja “Horas Parada” debe ser rellenada por el trabajador, pues esta información es única en cada visita a las ESE.
8. Al subir las planillas el Drive respectivo de la empresa, recuerde comprimirlas para evitar cambios malintencionados con las hojas de cálculo de Google Docs.
9. Evite abrir o modificar un archivo Excel en el Drive respectivo de la empresa para evitar daños ocasionados por las configuraciones de Google Docs.
10. Al momento de rellenar los equipos médicos e industriales en INDEX y observar alguno de los datos de manera errónea, puede cambiar la información respectiva en la tabla de a misma hoja que utiliza el documento como base de datos.
11. En ÍNDEX encontrara en el cuerpo de la hoja un área delimitada para registrar los equipos de las ESE. Debe asegurarse de solo colocar los equipos médicos en las áreas numeras en AZUL y los equipos Industriales en las áreas numeradas en VERDE.
12. En caso de necesitar mas espacios de quipos en un área designada en ÍNDEX, reúnase con el despacho de Ingenieros de la empresa.
13. En la sección de rellenado de información de los equipos médicos e industriales de la hoja ÍNDEX, No intente ubicar equipo industrial en áreas azules o viceversa, pues ocurrirán fallos de conteo de equipos y fallas en la realización de los Indicadores de Mantenimiento.
14. No modifique las tablas de gráficos en INDEX
15. En los Indicadores de Mantenimiento, donde se ubican las filas de celdas, se puede dar el caso de que no se utilicen todas las celdas de equipos ni todos los servicios, puede ocultar estas celdas con la opción “ocultar fila” de Excel para una correcta impresión.