

**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE LAS AMERICAS  
ESCUELA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA**

**Proyecto de graduación**

Para optar por el grado de Bachillerato en  
Ingeniería en Sistemas de Información.

**PROTOTIPO FUNCIONAL PARA LA GESTION DE TIEMPOS DE LOS  
COLABORADORES DE LA EMPRESA WRIGHT MEDICAL EN ULLOA, HEREDIA,  
COSTA RICA.**

GUSTAVO ALONSO ARIAS SOTO.

**AUTOR**

RAUL ALFARO MONTERO.

**TUTOR**

CARLOS AGUILAR MORA.

**LECTOR**

**San José, Costa Rica**

**Diciembre, 2022**

## CONTENIDO.

DEDICATORIA.....	1
AGRADECIMIENTOS.....	2
CARTA DE APROBACIÓN DEL TUTOR.....	3
SOLICITUD DE DEFENSA DEL ESTUDIANTE.....	4
APROBACIÓN TRIBUNAL EXAMINADOR.....	5
CARTA DE AUTORIZACION DE LA DIRECCION DE CARRERA.....	6
CARTA DEL LECTOR.....	7
CODIGO DE ETICA.....	8
CARTA DE REVISION FILOLOGICA.....	9
DECLARACION JURADA.....	10
Contenido de Tablas.....	14
Contenido de Figuras.....	15
RESUMEN EJECUTIVO.....	18
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.....	19
Planteamiento del Problema.....	19
Objetivo General.....	20
Objetivos Específicos.....	21
Justificación.....	21
Viabilidad Técnica:.....	23
Viabilidad Operativa:.....	26
Viabilidad Económica:.....	27
Viabilidad Legal:.....	30
Proyecciones.....	32
Alcance Funcional:.....	33
Alcance Metodológico:.....	40
Alcance Tecnológico:.....	42
CAPÍTULO II: MARCO REFERENCIAL.....	44
CAPITULO III: MARCO METODOLOGICO.....	51

Enfoque de la Investigación.....	51
Método de la Investigación.....	52
Fuentes de Información.....	52
Unidades de Análisis.....	54
Instrumentos.....	54
Proceso para la Recolección y Análisis de Datos. ....	56
<b>CAPITULO IV: ANALISIS DE RESULTADOS.....</b>	<b>57</b>
Consultas sobre objetivos y bonificaciones. ....	58
<b>CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>60</b>
Conclusiones. ....	60
Recomendaciones. ....	61
<b>CAPITULO VI: PROPUESTA.....</b>	<b>64</b>
Análisis. ....	64
Software desarrollado: ....	64
Hardware requerido: ....	69
Telecomunicaciones requerido: ....	71
Bases de datos y almacenamiento de información: ....	73
Diagrama de casos de uso. ....	74
Casos de uso:.....	75
Diseño del Prototipo. ....	83
Arquitectura del sistema en la organización: ....	83
Arquitectura del Software: ....	85
Interfaces Graficas. ....	88
Diseño de Base de Datos.....	103
Diseño de Procesos del sistema. ....	140
Diagramas UML. ....	148
Programación. ....	149
Entradas y Salidas de información.....	149
Procesos. ....	156
Validaciones.....	160
Módulos del Alcance. ....	162

Pruebas.....	172
Script de Pruebas y resultados. ....	172
REFERENCIAS.....	186
APENDICE A.....	192
APENDICE B. ....	193

## Contenido de Tablas.

<b>Tabla 1.Requerimientos mínimos de Hardware que se necesitara para ejecutar el prototipo.</b> .....	26
<b>Tabla 2.Costo en dólares americanos por licencias de software de forma anual comparado con los valores que utiliza la compañía.</b> .....	27
<b>Tabla 3.Resumen de costos.</b> .....	29
<b>Tabla 4.Resumen de los nombres y descripciones de los módulos que se deben de programar en el prototipo, según lo conversado con el negocio.</b> .....	33
<b>Tabla 5.Unidades de Análisis.</b> .....	54
<b>Tabla 6.Especificaciones técnicas del equipo para desarrollar el software.</b> .....	70
<b>Tabla 7.Puertos necesarios para el correcto funcionamiento del software desarrollado.</b> ....	72
<b>Tabla 8.Descripción de las columnas de la tabla TblConfigurationTimeTracker.</b> .....	108
<b>Tabla 9.Descripción de las columnas de la tabla TblTask.</b> .....	109
<b>Tabla 10.Descripción de las columnas de la tabla TblCategory.</b> .....	112
<b>Tabla 11.Descripción de las columnas de la tabla TblSubCategory.</b> .....	113
<b>Tabla 12.Descripción de las columnas de la tabla TblSubCategoryNV2.</b> .....	114
<b>Tabla 13.Descripción de las columnas de la tabla TblPartType.</b> .....	116
<b>Tabla 14.Descripción de las columnas de la tabla TblDifficulty.</b> .....	117
<b>Tabla 15.Descripción de las columnas de la tabla TblInternalStatus.</b> .....	118
<b>Tabla 16.Descripción de las columnas de la tabla TblSubcategoryPartInternalStatus.</b> ....	119
<b>Tabla 17.Descripción de las columnas de la tabla TblAttributes.</b> .....	120
<b>Tabla 18.Descripción de las columnas de la tabla TblTypes.</b> .....	121
<b>Tabla 19.Descripción de las columnas de la tabla TblResultAttributes.</b> .....	122
<b>Tabla 20.Descripción de las columnas de la tabla TblTimeOfTask.</b> .....	123
<b>Tabla 21.Descripción de las columnas de la tabla TblStatus.</b> .....	124
<b>Tabla 22.Descripción de las columnas de la tabla TblStateTask.</b> .....	125
<b>Tabla 23.Descripción de las columnas de la tabla TblRelationAttributesCategories.</b> .....	126
<b>Tabla 24.Descripción de las columnas de la tabla TblObjectiveTypes.</b> .....	127
<b>Tabla 25.Descripción de las columnas de la tabla TblWeeksPerObjectives.</b> .....	128
<b>Tabla 26.Descripción de las columnas de la tabla TblDetailObjectivesPerWeek.</b> .....	129
<b>Tabla 27.Descripción de las columnas de la tabla TblEmployee.</b> .....	130

<b>Tabla 28.Descripción de las columnas de la tabla TblUser.....</b>	<b>132</b>
<b>Tabla 29.Descripción de las columnas de la tabla TblRol.....</b>	<b>133</b>
<b>Tabla 30.Descripción de las columnas de la tabla TblUserRolRelation. ....</b>	<b>134</b>
<b>Tabla 31.Descripción de las columnas de la tabla TblBonusPercentPerYear. ....</b>	<b>135</b>
<b>Tabla 32.Descripción de las columnas de la tabla TblRelationEmployeeBonus.....</b>	<b>136</b>
<b>Tabla 33.Descripción de las columnas de la tabla TblHistoryApprovedBonus.....</b>	<b>137</b>
<b>Tabla 34. Descripción de las columnas de la tabla TblControlCasesToDo.....</b>	<b>138</b>
<b>Tabla 35. Documento de Excel exportación de datos del usuario en ventana de agregar tareas.....</b>	<b>152</b>
<b>Tabla 36. Documento exportación de datos históricos del usuario filtrados.....</b>	<b>152</b>

### **Contenido de Figuras.**

<b>Figura 1.Logo de la compañía Wright Medical. ....</b>	<b>19</b>
<b>Figura 2. Logo de Visual Studio IDE. ....</b>	<b>23</b>
<b>Figura 3.Logo SSMS.....</b>	<b>24</b>
<b>Figura 4.Logo Azure DevOps. ....</b>	<b>25</b>
<b>Figura 5.Modelo iterativo o incremental en el desarrollo de software. ....</b>	<b>40</b>
<b>Figura 6.Diagrama conexión cliente-servidor. ....</b>	<b>43</b>
<b>Figura 7.Especificaciones de Windows del equipo de desarrollo. ....</b>	<b>70</b>
<b>Figura 8.Especificaciones del dispositivo para desarrollo.....</b>	<b>71</b>
<b>Figura 9.Diagrama conexión cliente-servidor.....</b>	<b>73</b>
<b>Figura 10.Especificaciones de SQL Server.....</b>	<b>74</b>
<b>Figura 11.Diagrama de casos de uso. ....</b>	<b>74</b>
<b>Figura 12. Diagrama arquitectura general de comunicación.....</b>	<b>83</b>
<b>Figura 13.Diagrama arquitectura general con aplicaciones.....</b>	<b>84</b>
<b>Figura 14.Arquitectura del software (Capas).....</b>	<b>86</b>
<b>Figura 15.Capa de Aplicación (Módulos).....</b>	<b>87</b>
<b>Figura 16.Login.....</b>	<b>88</b>
<b>Figura 17.Ventana Principal (Módulos).....</b>	<b>89</b>
<b>Figura 18.Ventana Carga.....</b>	<b>89</b>
<b>Figura 19.Ventana principal de datos.....</b>	<b>90</b>
<b>Figura 20.Cargar objetivos de los usuarios.....</b>	<b>91</b>
<b>Figura 21.Comparativa de Objetivos.....</b>	<b>92</b>
<b>Figura 22.Consulta de Tareas.....</b>	<b>93</b>
<b>Figura 23.Mantenimiento de Empleados.....</b>	<b>93</b>
<b>Figura 24.Mantenimiento de Usuarios.....</b>	<b>94</b>
<b>Figura 25.Dashboard de información.....</b>	<b>95</b>
<b>Figura 26.Pantalla de Bonificaciones.....</b>	<b>96</b>
<b>Figura 27.Detalle de Bonificaciones.....</b>	<b>97</b>

<b>Figura 28.Modificación y cálculo de tiempo estándar.</b>	98
<b>Figura 29.Trámite de tiempos fuera.</b>	99
<b>Figura 30.Cálculo de Entrenamientos.</b>	100
<b>Figura 31Identificador de casos que el usuario tiene la capacidad de trabajar.</b>	101
<b>Figura 32.Calcular tiempos realizados por categoría.</b>	102
<b>Figura 33.Proceso Agregar Tarea.</b>	140
<b>Figura 34.Proceso Agregar Objetivos.</b>	141
<b>Figura 35.Agregar bonificación.</b>	142
<b>Figura 36.Modificar tiempos estándar.</b>	143
<b>Figura 37.Aprobar o rechazar vacaciones del empleado.</b>	144
<b>Figura 38.Cálculo de entrenamiento.</b>	145
<b>Figura 39.Cálculo de tiempos por categoría.</b>	146
<b>Figura 40.Realización de Proyecciones.</b>	147
<b>Figura 41.Diagrama UML.</b>	148
<b>Figura 42.Ejemplo de validación de formulario simple.</b>	149
<b>Figura 43.Importación de información de Excel.</b>	151
<b>Figura 44.Dashboard de información.</b>	153
<b>Figura 45.Exportar DataGridView a Excel.</b>	155
<b>Figura 46.Creación de Reportes.</b>	156
<b>Figura 47.Estructura del código.</b>	157
<b>Figura 48.Estructura del controlador Task.</b>	157
<b>Figura 49.Parte de la estructura de un proceso de base de datos llamado a Procedimiento almacenado.</b>	159
<b>Figura 50.Validaciones de campos en interfaz gráfica.</b>	160
<b>Figura 51.Validación de valores Nulos en DTO.</b>	161
<b>Figura 52.Validaciones de la ejecución en SQL.</b>	161
<b>Figura 53.Encabezado y detalle bonificaciones.</b>	162
<b>Figura 54.Catalogo y cálculo de tiempo estándar.</b>	163
<b>Figura 55.Boton “Steps Available”.</b>	164
<b>Figura 56.Visual módulo de identificación de casos.</b>	164
<b>Figura 57.Tiempos por categoría.</b>	165
<b>Figura 58.boton comparar objetivos.</b>	166
<b>Figura 59.Visual comparativa de Objetivos y Evaluación.</b>	166
<b>Figura 60.Cálculo de entrenamientos.</b>	167
<b>Figura 61.Cálculo de tiempos del proceso.</b>	168
<b>Figura 62.Objetivos sugeridos en la tabla.</b>	169
<b>Figura 63.Mensaje de caso sugerido.</b>	170
<b>Figura 64.Ingreso de vacaciones y tiempos fuera.</b>	170
<b>Figura 65.Lista de vacaciones y tiempos fuera.</b>	171
<b>Figura 66.Proyección próximo año.</b>	172

<b>Figura 67.Consulta de objetivos para prueba.</b> .....	173
<b>Figura 68.Consulta de tareas realizadas por el usuario de prueba.</b> .....	173
<b>Figura 69.Consulta a las bonificaciones planteadas.</b> .....	173
<b>Figura 70.Resultado prueba unitaria en bonificaciones.</b> .....	174
<b>Figura 71.Consulta de tiempo estándar actual.</b> .....	175
<b>Figura 72.Consulta promedio de forma manual.</b> .....	175
<b>Figura 73.Resultado prueba unitaria calculo tiempo estándar.</b> .....	176
<b>Figura 74.Consulta cantidad de casos usuario especifico 1.</b> .....	176
<b>Figura 75. Consulta cantidad de casos usuario especifico 2.</b> .....	177
<b>Figura 76.Prueba unitaria identificador de casos que tiene capacidad de trabajar el usuario.</b> .....	177
<b>Figura 77.Consulta manual cálculo de tiempos por categoría.</b> .....	178
<b>Figura 78.Prueba unitaria cálculo de tiempos por categoría.</b> .....	178
<b>Figura 79.Consulta manual evaluación empleados.</b> .....	179
<b>Figura 80.Prueba unitaria evaluación empleados.</b> .....	180
<b>Figura 81.Consulta manual tiempos del proceso.</b> .....	181
<b>Figura 82.Prueba unitaria cálculo de tiempos por paso en el proceso.</b> .....	181
<b>Figura 83.Consulta manual cálculo de entrenamiento.</b> .....	182
<b>Figura 84.Prueba unitaria del cálculo de entrenamiento.</b> .....	182
<b>Figura 85.Consulta manual de vacaciones.</b> .....	183
<b>Figura 86.Resultado prueba unitaria consulta vacaciones.</b> .....	183
<b>Figura 87.Consulta Manual de recomendación jornada diaria.</b> .....	184
<b>Figura 88.Resultado prueba unitaria consulta vacaciones.</b> .....	185

## **RESUMEN EJECUTIVO.**

El presente documento de investigación pretende resolver la necesidad de control sobre los tiempos laborales por parte de los empleados de la empresa Wright Medical Group en su oficina localizada en Ulloa, Heredia, Costa Rica. Existe un descontrol para identificar las labores que los empleados están realizando dentro de la organización.

El objetivo general de la investigación corresponde a desarrollar un prototipo funcional para el control de tiempos laborados en la empresa Wright Medical Costa Rica.

El enfoque de la investigación radica en la elaboración de un prototipo de software donde el usuario, mediante un formulario, agregue las tareas y el tiempo consumido en estas, categorizándolas según el tipo de trabajo efectuado. Estos datos permiten efectuar diferentes cálculos dentro del sistema, generando como resultado control de procesos, además de obtener información valiosa para la toma de decisiones organizacionales. Dentro de la organización participan los señores David Rodríguez Castillo, Gerente de Operaciones para Costa Rica y el señor Douglas Sáenz García, Ingeniero encargado de área de automatización de procesos, ambos como principales interesados en el prototipo y personal del cual se recabó la información para la elaboración de la presente investigación.

Se concluye con éxito el desarrollo del prototipo funcional, el cual permite realizar el control de tiempos de los empleados de la organización y cumple con los requerimientos planteados por los señores David Rodríguez y Douglas Sáenz.

Se recomienda que se proceda con la elaboración de un manual de usuario para los empleados que utilicen la herramienta, así mismo, la realización de una limpieza y reestructura de datos almacenados en documentos de Excel para que sea cargada en el prototipo.

## **CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.**

### **Planteamiento del Problema.**

La empresa Wright Medical es una compañía global de capital estadounidense que elabora dispositivos médicos. Está enfocada en brindar soluciones biológicas, específicamente la creación de extremidades artificiales que permiten a los médicos aliviar el dolor y restaurar el estilo de vida de sus pacientes. Fue creada oficialmente en 1950 bajo el nombre Wright Manufacturing Company en Tennessee, Estados Unidos de América. El enfoque les permitió expandirse a nivel mundial. La compañía posee oficinas en 14 países diferentes entre los cuales se pueden mencionar Australia, Brasil, Canadá, China, Francia y Costa Rica entre otros. (Wright Medical Group, 2022).

**Figura 1. Logo de la compañía Wright Medical.**



Fuente: Wright Medical Group Logo, por Wright Medical Group, (2022) Wright Official website.

La empresa en Costa Rica está localizada en la provincia de Heredia, cantón de Flores, distrito de Ulloa en las oficinas del centro empresarial Eurocenter, empezó a operar en el año 2010 con 8 personas aproximadamente. Actualmente la empresa posee 78 colaboradores activos. La sede en Costa Rica tiene como función operativa principal en el nuestro país el diseño de piezas especializadas para cada caso particular; dichas piezas se utilizan para reemplazos totales de tobillo y hombro. La empresa posee diferentes softwares desarrollados por los colaboradores, sin embargo, estos empleados no cuentan con formación superior universitaria o técnica en áreas tecnológicas que brinden conocimiento en buenas prácticas de desarrollo de las herramientas que podrían potenciar el crecimiento y calidad de los servicios.

La empresa carece de las herramientas necesarias para la fiscalización de la información, sistematización de los procesos, distribución de tareas entre otros. Lo que inevitablemente se ve reflejado en la producción y crecimiento.

La empresa desarrolló una modalidad de trabajo estructurada en un sistema de solicitudes externas. Cada solicitud implica la creación de un “caso”, este implica un formulario que es completado por personal médico especializado. Los profesionales del área de salud recopilan información relevante (Datos personales del paciente y el personal médico, extremidad que va a ser intervenida, tipo de prótesis, imágenes médicas, entre otros). Los colaboradores de la empresa registran la información recopilada en documentos en Excel. La información que se suministra es de carácter sensible, además está sujeta a una fecha límite, El ingreso de documentación de forma manual crea poca claridad debido a modificaciones posteriores a las revisiones y reportes realizados a las jefaturas. Este sistema presenta carencias importantes que provocan repercusiones negativas. Una de las consecuencias es que esta estructura no puede garantizar la veracidad de los datos, esto ocasiona que no exista claridad en los procesos e impacta directamente los objetivos del proyecto, también trasciende al plano de la nómina debido a que algunas modificaciones no se hacen dentro de los plazos establecidos lo que genera que no se tome en consideración parte del trabajo que realizan los empleados.

Los inconvenientes mencionados anteriormente originan la idea de crear un prototipo funcional para el control de plazos que implica el control sobre los casos que se van a trabajar, la intención es crear una metodología que pueda solventar las vicisitudes suscitadas el sistema actual.

Los comentarios que se exponen invitan al análisis la siguiente pregunta:

¿Cómo se beneficiará el proceso de análisis de tiempo de la empresa al implementar una solución programada, que permita realizar las labores de recolección, validación y análisis de datos contrastando los resultados contra los datos que la empresa posee en sus procesos con cortes a mayo 2022?

## **Objetivo General**

Desarrollar un prototipo funcional para el control de tiempos laborados en la empresa Wright Medical Costa Rica.

## **Objetivos Específicos.**

Analizar los procesos de recolección, almacenamiento y análisis de datos que maneja la compañía Wright Medical Costa Rica para implementarlas en el prototipo funcional.

Diseñar la estructura del prototipo, según los requerimientos.

Elaborar la programación del prototipo siguiendo las mejores practica de programación que permita la ejecución del control de tiempos de los colaboradores cumpliendo los requerimientos y lineamientos de la empresa.

Ejecutar las pruebas del prototipo desarrollado, en busca de la integridad del aplicativo y de la información que la solución va a brindar.

## **Justificación.**

Para el ser humano como especie el concepto de "tiempo" tiene implicaciones importantes. En las empresas, es un activo muy valioso, quizás, el más valioso es importante que se gestione de manera correcta. Así como lo indica la firma consultora Arthur D.Little(S.f):

La gestión del tiempo determina los beneficios de una empresa. El tiempo es equivalente a beneficios, por lo que cada vez más, las empresas apoyan sus estrategias competitivas en el factor tiempo, ya sea reduciendo tiempos de desarrollo de productos, en producción o en la distribución de estos. (p. 1)

En las empresas el tiempo de trabajo de los colaboradores resulta un factor de relevancia, Wright Medical no es la excepción, la necesidad de poseer un sistema informático que mida de forma fiable el desarrollo del producto que genera la compañía, como lo indica el equipo de MXM (2017), la integración de sistemas puede brindar "mayor agilidad a los procesos organizacionales, haciendo que el rendimiento operativo y la gestión óptima. El alta manejo también podrá administrar el creciente volumen de información más fácilmente, incluso en una única interfaz." (párr 21) la integración de sistemas para el control de información es imperativo todo tipo de organización, lo que hace que este prototipo tenga relevancia dentro del proceso organizativo de su oficina en Costa Rica, se considera que, el mayor aporte es la fiscalización de la información recopilada por parte de los empleados. Se espera que se oriente a una estructura organizacional a la altura del mercado actual.

El proceso del ingreso de datos tiene como propósito principal que se produzca una base de datos que puedan ser gestionados desde el mismo software que los compila. La revista Espacios (2018) brinda una explicación acertada sobre acceso a volúmenes de datos:

Una toma de decisiones certera y rápida es extremadamente importante para el éxito de cualquier negocio, ya sea pequeño, mediano o grande. El nivel de dificultad que conlleva el acceso a un gran volumen de datos para cualquier director ejecutivo (Chief Executive Officer, CEO) o líder, propicia en la mayoría de los casos resultados mediocres. Sin embargo, al digitalizar y modernizar la empresa con tecnología móvil avanzada, herramientas de inteligencia de negocios como BI Dashboard, flujos de trabajo de SharePoint, intranets, macrodatos (big data), el acceso a un gran volumen de datos se hace fluido y esto agiliza todo el proceso para un mejor crecimiento y rentabilidad. (p. 3)

Como indica el artículo citado, donde trata el tema de las tecnologías de información dentro de la industria, la importancia de los datos y de un correcto análisis de los resultados de estos, con herramientas que faciliten esa revisión. Un dato aislado no posee importancia, pero, un volumen de datos genera información que permite tomar decisiones en la compañía, y también analizar patrones de comportamiento de los usuarios del aplicativo. Debe de entenderse el análisis de patrones de comportamiento, como el análisis de los patrones de trabajo de los empleados, según la información que brindan de su trabaja y momentos en los cuales desarrollan sus actividades laborales, según indica Delgado (2017):

Por más que alguien se parezca a otro, nunca será el mismo porque absolutamente todos, tienen una forma muy particular de ser y de enfrentar los hechos de la vida. Cada persona cuenta con determinadas características y patrones de comportamiento que ayudan o estorban al desarrollo. Cada persona cuenta con determinadas características, pero existen patrones de comportamiento específicos que la distinguen de entre los demás. Para un desarrollo humano equilibrado habrá que reconocer cuáles son mis patrones de comportamiento y si estos son constructivos o por el contrario son destructivos para mí y para los demás. (Párr 7-10)

Es importante conocer los patrones de comportamiento de los empleados dentro de la organización a nivel individual, sin embargo, es primordial generar una noción sobre las generalidades del proceso para proponer mejores formas de sistematización de la información.

La herramienta del prototipo propone enmendar el inconveniente que existe actualmente mediante la implementación de un nuevo sistema de recopilación de datos eficaz y de fácil interacción con el usuario final.

El instrumento que se propone en esta investigación plantea entre otras cosas calcular el tiempo estimado de las etapas estándar, por ejemplo, el proceso de producción de piezas, Resulta (2020), lo define como “tiempo que utiliza un operario para realizar una labor cualquiera a una velocidad normal” (Párr 1).

Entre os beneficios que se encuentra al tener una correcta gestión de tiempo, según EuroInnova (2022) se pueden encontrar los siguientes:

- Ser más productivos y eficientes: La correcta gestión de tiempo, permite administrar de mejor forma el tiempo.
- Lograr objetivos en menos tiempo: El no tener control del tiempo, puede generar que los objetivos se queden estancados en el tiempo indefinidamente.
- Mejora capacidad de toma de decisiones: El administrar el tiempo de trabajo, permite bajar en los colaboradores los niveles de estrés. Esto genera que puedan tener menos presión y tomen mejores decisiones.

### **Viabilidad Técnica:**

El proyecto precisa el desarrollo de herramientas digitales para su desarrollo. La compañía va a suministrar todos los insumos y cubrirá los costos que implica la investigación. Posterior a la finalización del proyecto, el carácter de estas licencias es temporal, una vez finalizada la investigación se procederá a devolver las licencias y demás activos proporcionados por Wright Medical Group y en conjunto con Microsoft quien provee algunos servicios de software.

Los sistemas por utilizar serían los siguientes:

### **Visual Studio IDE.**

**Figura 2. Logo de Visual Studio IDE.**



Fuente: Product Icon, por Microsoft Corporation, (2022) Microsoft Corporation website.

Este software resulta vital para el desarrollo del aplicativo, debido a que se debe cumplir con requerimientos mínimos que la empresa solicita, entre los cuales se pueden mencionar la elaboración del software en un lenguaje de programación que utiliza .NET Framework que además sea elaborado en una aplicación para escritorios locales, esto con el fin de asegurar que será instalado y utilizado por colaboradores de la compañía en sus respectivos equipos, además, la empresa suministrará las licencias. El IDE (Integrated Development Environment) se utilizará para la elaboración de la herramienta, además, el mismo resulta ser uno de los mejores en el mercado.

Según lo indica Creana en su blog ¿Que es Visual Studio? (2022), este IDE tiene grandes ventajas con respecto a otros es multiplataforma, resulta muy eficiente, compatible con casi todos los lenguajes del mercado, puede crear aplicaciones nativas híbridas, tiene soporte técnico de primera gama entre otros beneficios.

### **SSMS (SQL Server Management Studio).**

**Figura 3. Logo SSMS.**



Fuente: Product Icon, por Microsoft Corporation, (2022) Microsoft Corporation website.

El SSMS será utilizado como software administrador de bases de datos, y además se utilizará el motor SQL Server como motor para la realización del proyecto. La licencia de este producto, de igual forma que el Visual Studio, será provista por la empresa Wright Medical, así como el motor de bases de datos que se va utilizar y el servidor donde se va hospedar la base de

datos. Este servidor y la base de datos se encuentran fuera del país, estarán alojados en un servidor en los Estados Unidos, desde el cual el personal puede acceder por medio de un VPN o bien encontrándose conectados a la red de los edificios de Wright Medical o Stryker Medical alrededor del mundo. Es importante mencionar que solo se puede acceder al servidor si se cuenta con los accesos respectivos.

### **Azure dev Ops.**

**Figura 4. Logo Azure DevOps.**



Fuente: Product Icon, por Microsoft Corporation, (2022) Microsoft Corporation website.

Corresponde a un sistema de repositorios de código en línea, que utiliza la organización para tener un control de sus aplicaciones, equipos de trabajo, equipos de desarrollo, control de versiones y alojamiento de las fuentes de los sistemas que son propios de la organización.

Azure es uno de los repositorios más potentes, ágiles y fáciles de usar existentes en el mercado. Este software soporta dos sistemas de control de versiones Git y Team Foundation, lo que lo vuelve un sistema muy versátil. Además, Dev Ops, consiste en una metodología de trabajo ágil, que permite un ciclo continuo de análisis, desarrollo, prueba y puesta en marcha del software en los procesos de desarrollo de aplicaciones.

Dentro del proceso de desarrollo, la empresa también realizará el provisionamiento de equipos de la empresa, estos equipos se encuentran en dominio de Wright Medical la razón de elegir esta forma es que debido a políticas internas todo el desarrollo debe manejarse dentro de los equipos de la compañía por seguridad.

Al terminar el desarrollo del programa, podrá ser utilizados en dispositivos de cómputo que utilizan el sistema operativo Windows 10 o posterior y que se encuentren conectados a la red interna de la compañía, indiferente a que se encuentren en cualquier edificio de Wright Medical con sus equipos en dominio conectados a la red o por medio de una conexión VPN (Virtual private

network). El espacio físico de la aplicación su versión final tiene como intención no superar los 20 MB, y para su distribución se utilizará el proceso de publicación que posee Visual Studio para proyectos de escritorio.

Los requerimientos mínimos que el equipo necesita para poder ejecutar el software de manera correcta son los siguientes:

**Tabla 1.**

Requerimientos mínimos de Hardware que se necesitarán para ejecutar el prototipo.

<b>Descripción</b>	<b>Cuantía Mínima.</b>
Sistema Operativo	Windows 10
Memoria RAM	1 GB
Procesador	1 GHz
Disco Duro	50 GB
Tarjeta Gráfica	DirectX 9
Pantalla	800 x 600

Fuentes: Elaboración propia con base en Microsoft Corporation (2022) y Wright Medical Group(2022)

### **Viabilidad Operativa:**

Los colaboradores deben tener conocimientos básicos en el uso de un computador con un sistema operativo Windows de manera previa para usar el software; debido a la naturaleza del proceso que la compañía realiza aquí en Costa Rica todos los colaboradores tienen conocimientos relevantes en el manejo de computadoras y sistemas informáticos, por lo que esto no representa un inconveniente, sin embargo, deben tomarse en consideración 2 procesos importantes:

Conocimiento del proceso de la empresa: El empleado que utilice el software, necesita estar entrenado en el proceso de la compañía, ya que, a pesar de saber usar una computadora, y poder utilizar el software la información que proporcione puede verse comprometida, si este no tiene conciencia sobre los procesos internos.

Entrenamiento del software: Los colaboradores deben comprender cuál es la función del software además de las consideraciones que debe de tener para obtener el mejor resultado. El personal que para el que está contemplada la herramienta pertenece a los departamentos de procesamiento de casos, gerencia y el personal administrativo que se encarga de calcular planillas, como única excepción se presenta el equipo de automatización.

El proyecto plantea que se puedan reducir los costos de producción tras una reestructuración de la nómina de la empresa, la intención es regular de acuerdo a la capacidad y motivación de cada empleado.

En una empresa donde los despidos son frecuentes los trabajadores están desmotivados y la productividad puede resentirse. Si un trabajador no cumple con su trabajo, o es un trabajador toxico para la organización, los compañeros entenderán la postura de la dirección, pero en una empresa donde los despidos son frecuentes, los trabajadores pueden adoptar una cultura del mínimo esfuerzo, porque saben que, aunque se esfuerzen acabarán también siendo despedidos. (p10)

Así como lo indica Cigoña Fraga (2020) en la web Laboral-Social, un despido puede ser peligroso en términos de productividad para cualquier empresa. Esto justifica la postura de la organización en reubicar como medida paliativa en lugar de prescindir de sus empleados. Por lo que, se recomienda que los resultados del prototipo se analicen de forma detallada. La gerencia debe de considerar el impacto en ambiente laboral que esto puede generar.

### **Viabilidad Económica:**

El prototipo va a generar una nueva perspectiva de costos que podrá compararse con los gastos actuales. El importe económico que implica cancelar los honorarios de un ingeniero capacitado desarrollar una aplicación para la solución y gestión es elevado dentro del mercado actual, por lo que se puede concluir que uno de los beneficios es una consultoría de gestión gratuita, además de la creación de una herramienta más adaptada a las necesidades de la empresa.

El licenciamiento del software que se va a utilizar será suministrado completamente por la compañía, esta tiene un plan empresarial con Microsoft este tiene un costo menor a los valores de mercado. La compañía no puede proporcionar los precios de todos los softwares, esto debido a

confidencialidad contractual, sin embargo, se puede afirmar que el costo para la empresa es menor debido al volumen del contrato, este suele ser a menor escala en otras empresas.

A continuación, se podrá encontrar una tabla comparativa de manera donde se detallan los nombres de los softwares, valores de mercado y costos aproximados en los que incurre la empresa actualmente al colocar a un usuario dicha licencia para su uso. Los precios de las licencias corresponden a lo indicado en las páginas oficiales de Microsoft en mayo del año 2022 y su valor se muestra en la tabla de forma anual con montos en la moneda dólares americanos (\$).

**Tabla 2.**

Costo en dólares americanos por licencias de software de forma anual comparado con los valores que utiliza la compañía.

<b>Software</b>	<b>Valor de Mercado 1 licencia Anual.</b>	<b>Valor de la licencia para la empresa anual.</b>
Visual Studio Professional IDE	\$540	\$303.96
SQL Server Management Studio	\$5434	\$0.
Azure Dev Ops	\$648	\$0.
Total	\$6622	\$303.96

Fuentes: Elaboración propia con base en Microsoft Corporation (2022) y Wright Medical Group (2022)

Los montos que se muestran en la tabla resultan en una muestra. El tamaño de la compañía y el valor agregado que brindará el prototipo en cuestión resuelve el peyorativo principal de la investigación. Significa un aporte mayor a \$1500 en total, si se realiza la excepción del SQL Server. Este software se debe de excluir y analizar de forma distinta, ya que no va a ser necesario realizar una compra de este software, la base de datos se colocará en un servidor donde existen otras bases de datos de la compañía, por lo que su costo se dividirá entre los servicios que el servidor posea. Por confidencialidad y procesos internos de seguridad informática, no hay claridad sobre cuáles ni cuántos otros servicios se comparten dentro de este servidor de bases de datos.

El equipo de cómputo para el desarrollo corresponde a una laptop marca Hewlett Packard (HP) modelo Zbook, valorado según la página oficial de HP entre los \$2600 a \$6800 dependiendo de las características del equipo. Si se utiliza la media entre estos dos montos se obtiene un valor del equipo aproximado a los \$4800. Este equipo debe considerar solamente el tiempo de depreciación durante el proceso de desarrollo, ya que al finalizar el desarrollo del proyecto el equipo será retornado a la compañía para que sea dispuesto por ellos de la forma que les parezca conveniente. Para definir qué es la depreciación se debe acudir al concepto contable que se refiere a la depreciación de activos fijos, como lo indica Gómez (2018) en su libro el Ciclo contable:

El término depreciación se refiere al desgaste que experimentan los activos no corrientes de la empresa con el paso del tiempo (recuerde que los activos no corrientes son los bienes que la empresa adquiere para usarlos en la generación de ingresos y no están destinados para venderse, salvo que hayan cumplido o finalizado su vida útil, por ejemplo: un escritorio) (p108)

Un punto que resulta relevante a nivel de viabilidad económica radica en que, al ser este un prototipo desarrollado con fines universitarios, el costo es nulo, en comparación con los 60 mil dólares que se aproxima al valor real del mercado. Esta oposición en el precio hace que la propuesta sea atractiva para la empresa.

En resumen, los costos aproximados en los que se incurriría al realizar este desarrollo se detallan en la siguiente tabla, entendido que, los costos aquí representados son de carácter explicativo, ya que el software se creó con carácter académico para la presente investigación, la empresa no incurre en la totalidad de los costos y al desarrollador no se le realizó ningún pago por este prototipo.

### **Tabla 3.**

Resumen de costos.

Detalle.	Costo en dólares.
Computadora Hp Zbook.	\$4 800
Horas de análisis y desarrollo.	\$63 300
Licencias de software he infraestructura.	\$6 622
Total	\$74 722

Fuentes: Elaboración propia y Wright Medical Group (2022), Microsoft Corporation, (2022) y Hewlett-Packard (2022)

### **Viabilidad Legal:**

El prototipo desde el carácter legal se debe regir por las leyes de tres diferentes países, dependiendo de los datos que se vayan a utilizar, procedencia y alojamiento de estos.

En primera instancia, se debe de regir por la Ley N° 8968 Ley de Protección de la persona frente al tratamiento de sus datos personales, esto se debe a que la mayor parte de la información que el sistema va a procesar será de los colaboradores en Costa Rica. Entre los datos personales que se recopilaron se encuentra: Nombre, Apellidos, Fecha de ingreso a la compañía y salario. Estos datos se consideran de carácter personal de acceso restringido, pero no se consideran datos sensibles según lo indicado en la Ley N° 8968- Ley de protección de la persona frente al tratamiento de sus datos personales (2011), que define lo siguiente:

Datos personales de acceso restringido: los que, aun formando parte de registros de acceso al público, no son de acceso irrestricto por ser de interés solo para su titular o para la Administración Pública. (Artículo 3)

De igual manera se debe de tomar en cuenta que la definición de datos sensibles según la ley costarricense se expresa de manera explícita según la definición de la Ley N° 8968- Ley de protección de la persona frente al tratamiento de sus datos personales (2011):

Datos sensibles: información relativa al fuero íntimo de la persona, como por ejemplo los que revelen origen racial, opiniones políticas, convicciones religiosas o espirituales, condición socioeconómica, información biomédica o genética, vida y orientación sexual, entre otros. (Artículo 3)

Con estos conceptos claros, se puede decir que el tratamiento de datos se realiza con datos personales de acceso restringido, debido a que se procesa el salario de los empleados de la compañía. Por lo que no implica que está fuera de la ley costarricense, debido a que estos se procesan de forma confidencial, no se expresa intenciones de vender datos ni tampoco exponerse en ningún sitio dentro o fuera de la empresa. Única y exclusivamente se procesarán dentro de la empresa para calcular las distintas variables que los colaboradores consideren pertinentes.

La empresa Wright Medical es de capital estadounidense y los servidores donde esta información se hospeda se encuentran en territorio de los Estados Unidos de Norteamérica. Esto plantea el hecho que debe de revisarse una ley en particular conocida de forma popular como “Ley patriota” su nombre oficial es: *Uniting And Strengthening America By Providing Appropriate Tools Required To Intercept And Obstruct Terrorism* (EEUU Patriot Act of 2001). (Unión y Fortalecimiento De América Proporcionando Las Herramientas Apropriadas y Requeridas Para Interceptar y Obstruir el Terrorismo (Ley Patriota de los Estados Unidos de 2001).

Esta ley busca facilitar al Poder Ejecutivo de los Estados Unidos, una mayor libertad y eliminar trabas en procesos investigativos que aparenten o bien estén relacionados con procesos de carácter terrorista o que atenten contra la seguridad nacional de los Estados Unidos, toman en cuenta estas consideraciones se debe tomar en cálculo la posibilidad que los datos serán analizados por agentes externos a la compañía en una eventualidad de carácter de seguridad nacional, la cual es poco probable, pero, factible.

Se debe considerar corresponde a que el software va a consultar una herramienta que se conoce con el nombre de “Prophecy™ Pre-Operative Navigation Guides”, este software maneja la información de pacientes, cirujanos, casos, datos de cirugía entre otra información importante para el desarrollo del proceso operativo de la compañía. Si existiera la necesidad de obtener información sobre pacientes residentes en cualquier parte de la Unión Europea, se debe acatar por obligatoriedad las normas indicadas por la comisión europea, específicamente indicadas en el Reglamento General de Protección de Datos (RGPD). Según la normativa que indica la Agencia de los Derechos Fundamentales de la Unión Europea (2014).

De conformidad con el principio de conservación de los datos, incluido tanto en la Directiva de protección de datos como en el Convenio N° 108 (el cual se abordará con más detalle en el capítulo 3), los datos deben ser conservados «en una forma que permita la identificación de los interesados durante un periodo no superior al necesario para los fines

para los que fueron recogidos o para los que se trate ulteriormente». En consecuencia, los datos deben ser anonimizados si un responsable de tratamiento desea almacenarlos después de que hayan quedado obsoletos y ya no sirvan para su finalidad inicial (p 47)

De manera concisa, en el momento donde se extraigan los datos de la Unión Europea y se acopien fuera de esta, la información personal debe de almacenarse, procesarse y analizarse de manera anónima, esto se ejemplifica en las normativas internas de la compañía, donde explícitamente cualquier dato personal que provenga de la Unión Europea debe ser anonimizado o pseudoanonimizado para cumplir con las normativas que solicita esta localidad.

Por tanto, se puede realizar el software tomando en cuenta que la información en Costa Rica de los colaboradores no será expuesta fuera de la organización, y dentro de la misma será manejada solo por el personal que tiene potestad para la toma de decisiones operativas o administrativas según la jerarquía que la compañía indica.

En caso de existir alguna emergencia de seguridad nacional en los Estados Unidos, y donde el gobierno solicite la base de datos y o servidor donde se almacena esta información, esta podrá ser utilizada por este gobierno.

### **Proyecciones.**

El prototipo que se plantea desarrollar cuenta un alto grado de optimismo, dentro de la compañía, se mantiene la esperanza en que contribuya a ordenar los procesos internos relacionados con el control de los tiempos de los empleados en sus labores diarias, y marque un objetivo para cada persona, que de igual manera permite proyectar el trabajo y controlar los procesos que los empleados deben cumplir. El software debe ser utilizado cotidianamente, sería la primera herramienta en abrir y la última que se debe cerrar en el quehacer de los colaboradores.

Tiene como fin que los usuarios indiquen cuánto duran en cada paso del proceso que deban realizar, así como tiempos de reuniones, tareas fuera del proceso, ingreso de vacaciones o cualquier tarea que se relacione con el tiempo del empleado, lo cual afecta el proceso de la empresa de forma directa.

Los datos no pueden ser modificados por el usuario en la semana siguiente, es decir, el usuario solo puede ingresar sus labores de la semana, para poder modificar información de semanas anteriores debe de indicarlo a su superior y este debe de modificar estos datos desde un mantenimiento.

Se pretende que el sistema tenga un mantenimiento de objetivos semanales, los cuales deben ser fáciles de cargar, se espera que se pueda utilizar un cargador dinámico por medio de un documento de Excel, para que el usuario encargado lo llene y pueda cargarlo en el sistema. Con esta información se desea poder proyectar el trabajo, y marcar métricas de rendimiento, así como tener una guía para el pago de bonificaciones. También pretende que se tenga el monto de salario de cada empleado y que el sistema pueda calcular cuánto será el aumento que le toca al empleado, según las métricas que obtuvo, cumplimiento de sus objetivos y tiempo efectivo de trabajo durante el año, el porcentaje de aumento será general, pero, dependerá del usuario ganar el cien por ciento (100%) de ese porcentaje de aumento propuesto, este mismo debe de poder colocarse en la herramienta en cualquier momento del año. También el software debe notificar a las jefaturas cuando los empleados soliciten vacaciones, esto conlleva que el software tenga un control de jerarquías, donde en el mantenimiento de usuarios debe indicarse quién es el superior de cada usuario del sistema. De seguido el software debe de permitir calcular los tiempos estándar de las tareas por su tipo, así como también debe de poder aplicar instrumentos de evaluación de los empleados.

La organización espera obtener un beneficio significativo en el mediano plazo con la reducción de los tiempos no efectivos, poder bajar los tiempos estándar de las tareas, reducir los tiempos que se dedican a proyectos ajenos al desarrollo del producto, reducir los tiempos de análisis de datos, evitar errores en el pago de bonificaciones, ajustar el personal a la realidad que necesita la compañía, ordenar el proceso de toma de tiempos de los empleados, ajustar cargas y dar claridad a los colaboradores sobre sus tareas semanales, con los objetivos que se calculan. Además, se busca obligar al usuario a reportar el tiempo efectivo de trabajo, ya que estos datos pueden compararse con el sistema “Prophecy™ Pre-Operative Navigation Guides”.

### **Alcance Funcional:**

El prototipo desde el carácter funcional que posee el diseño de la investigación contempla dentro de sus capacidades el ingreso de tiempos bajo un marco determinado por diferentes catálogos que, en conjunto por medio de relaciones, generarán los tipos de tareas que puede realizar los usuarios mostradas estas dentro del mantenimiento principal, este será el marco principal de trabajo de los usuarios donde registran todas sus tareas. Desde este punto con la información recopilada del personal, el software tendrá la capacidad de tomar esta información y calcular

promedios, tiempos estándar de tareas, realizar el cálculo del tiempo efectivo del empleado y conocer el cumplimiento o no del colaborador en cuestión. Para la realización de estos cálculos, se utilizará el motor de base de datos para aprovechar los recursos que este posee como creación de vistas, procedimientos almacenados y funciones que faciliten dejar esta lógica en cuanto sea posible, en la capa de datos, todo esto para facilitar el consumo de esta información. Los módulos que el software debe contener serán los siguientes:

**Tabla 4.**

Resumen de los nombres y descripciones de los módulos que se deben de programar en el prototipo, según lo conversado con el negocio.

Nombre del módulo.	Descripción del Módulo.
Calcular monto de bonificaciones	Este módulo se encargará de calcular el monto de las bonificaciones para el empleado, tomando en cuenta el porcentaje para remuneración que se aprobó para el año en curso, ganar ese porcentaje corresponderá de forma proporcional con el cumplimiento semanal de objetivos por usuario.  Si el usuario cumplido con todos los objetivos todas las semanas del año ganara un 100% del porcentaje.
Calcular tiempo estándar de las tareas del sistema.	Este módulo debe realizar el cálculo de los tiempos estándar para cada tipo de tarea, tomando en cuenta el tipo de tarea a realizar debe calcular el promedio semanal, luego calcular los promedios semanales para obtener un promedio mensual, de esta forma poder calcular el tiempo estándar de cada tarea para el siguiente año.
Identificador de casos que el usuario tiene la capacidad de trabajar.	Este módulo se encargará de identificar cuales casos puede el usuario trabajar tomando en cuenta la fecha de creación del usuario, si está o no en proceso de entrenamiento y cuantos casos de otros tipos ha realizado para poder habilitar la realización de casos más complejos.
Calcular tiempos realizados por categoría.	Este módulo se encargará de realizar los cálculos de cada paso para obtener cuanto tiempo está disponiendo semanalmente el usuario en otras tareas aparte del procesamiento de casos, así como tomar en cuenta las vacaciones, incapacidades y cualquier otra tarea donde indique que

	<p>usuario se encontró en un tiempo fuera. Generando métricas para identificar y medir estos tiempos y que se puedan tomar las medidas respectivas con los usuarios.</p>
<p>Evaluación de empleados.</p>	<p>Este módulo se encargará de aplicar instrumentos de evaluación para los empleados, principalmente calcular que los objetivos planteados semanalmente sean cumplidos. También debe calcular he identificar cuantos y cuales tareas sobrepasaron el tiempo estándar de la tarea con estos valores se podrá obtener un rendimiento individual del usuario y con esto podremos conocer el rendimiento total de la compañía ya sea semanal, mensual o anual. También debe de tener la capacidad de comparar con otros periodos.</p>
<p>Cálculo de tiempos por paso en el proceso.</p>	<p>Modulo que debe calcular los tiempos que se ejecutan en cada paso del proceso de forma semanal, así como poder identificar en que categorías del paso se está consumiendo más tiempo.</p>
<p>Cálculos de Entrenamientos.</p>	<p>Modulo que se encargara de calcular cuánto tiempo consumió el usuario en entrenamientos, y debe de poder realizar la comparativa de tiempo de entrenamientos contra casos del mismo tipo, pero, realizados en producción.</p>
<p>Cálculo de objetivos semanales.</p>	<p>Este módulo debe de tener la capacidad de calcular cuantos casos y de que tipo debe realizar cada usuario para cumplir con la carga total por semana, tomando en cuenta solamente la cantidad total de casos que se deben realizar por semana. Debe considerar que pasos puede realizar cada usuario, cuantos usuarios pueden realizar esos pasos y no debe superar las 40horas semanales, tomando en cuenta los tiempos estándar.</p>
<p>Cálculo de jornada diaria</p>	<p>Este módulo debe de tener la capacidad de calcular qué tareas puede realizar el usuario durante el día, y de forma continua cada hora debe de calcular qué tareas puede ir realizando con los tiempos que le sobran, es decir, si durante el día registró 5 horas, el sistema le va a mostrar qué tareas puede realizar el día de hoy que duren menos de 3 horas para completar las 8 horas de su jornada.</p>

Trámites de vacaciones y tiempos fuera.	Este módulo debe de manejar las vacaciones y tiempos fuera de los empleados, debe de forma automática notificar a la jefatura en el momento donde un empleado solicite vacaciones o tiempos fuera. Al aprobarla la jefatura debe notificar al usuario y restar las vacaciones del empleado, seguidamente debe de colocar este valor dentro de las métricas de objetivos para tomarlo en cuenta cuando el software calcule los objetivos semanales. También debe permitir generar estadísticas de tiempos fuera y vacaciones por tipo y entre fechas específicas.
Proyecciones.	Este módulo debe de tener la capacidad de proyectar la carga que el departamento puede crear para el siguiente año. Esto para poder considerar si será necesario en el mediano plazo realizar contrataciones de técnicos. Esta proyección debe realizarse con los tiempos estándar y también con los tiempos reales ingresados por los usuarios.
Mantenimientos.	Este módulo se encargará de realizar el borrado, inserción, modificación, actualización de datos.
Consultas.	Este módulo se encargará de generar información proporcionada por diferentes tablas.
Reportes.	Este módulo se encargará de generar información proporcionada de las diferentes tablas y procesos, pero con un formato específico, según lo solicite el usuario.  Podrá ser impreso o por pantalla.
Seguridad.	Este módulo se encargará de realizar la autenticación de contraseñas y definición de perfiles.

Fuentes: Elaboración propia y Wright Medical Group (2022)

Cálculo de montos de bonificaciones: Este módulo se encargará de calcular el monto de las bonificaciones para el empleado, si se toma en cuenta el porcentaje para bonificación que se aprobó para el año en curso, ganar ese porcentaje corresponderá de forma proporcional con el cumplimiento semanal de objetivos por usuario.

Si el usuario ha cumplido con todos los objetivos en todas las semanas del año ganará un 100% del porcentaje. Entiéndase que la fórmula puede verse de esta manera, siendo P el porcentaje

de bonificación aprobado para ese año, “S” como constante de 52 semanas que posee un año y “N” el porcentaje de cumplimiento por semana, “T” promedio del cumplimiento de las 52 semanas. “PG” será el porcentaje ganado para ese periodo. Dado que el porcentaje no puede ser mayor a el porcentaje aprobado, si el promedio de rendimiento es mayor a 100 se le otorgará el porcentaje aprobado no un porcentaje mayor.

$$T = (N1+N2+N3...N52) / S$$

$$PG = (P/100) * T$$

$$T \geq 100 \Rightarrow P$$

$$T < 100 \Rightarrow PG$$

Calcular tiempo estándar de las tareas del sistema: Este módulo debe realizar el cálculo de los tiempos estándar para cada tipo de tarea, se debe tener en consideración del tipo de tarea que se va a realizar, se debe calcular el promedio semanal, luego calcular los promedios semanales para obtener un promedio mensual, de esta forma determinar el tiempo estándar de cada tarea para el siguiente año. La intención es poder indicar cuál es el tiempo estándar que se utiliza en cada tarea, se usa unas variables para obtener este valor, el cual puede variar si la organización lo necesita.

El INA (s.f) indica cómo se deben calcular estos tiempos de forma clara, al indicar que:

TP=Tiempo Promedio: Suma de los tiempos y el resultado se divide entre la cantidad de tiempos.

TN=Tiempo Promedio multiplicado por el factor de calificación dividido entre 100.El factor de calificación se explica como el desempeño con el que el colaborador toma el tiempo. Si es normal se toma un 100%.

TE=Tiempo Normal por 1% + % de suplementos. Entiéndase los suplementos como la tolerancia que se da para ajustar el tiempo para que los trabajadores cumplan con sus necesidades básicas, este puede ser fijo o variable. (párr 3-5)

Cabe mencionar que los suplementos en el desarrollo de cualquier fórmula que conlleva, el cálculo de trabajo de un ser humano en la fabricación de cualquier producto, esto debido a su naturaleza como ser humano, así lo explica el López (2019):

Incluso cuando se haya ideado el método más práctico, económico y eficaz de trabajo, y cuando se haya efectuado el más preciso proceso de cronometraje y valoración de la cadencia, no podemos olvidar que la tarea seguirá exigiendo un esfuerzo humano, por lo que hay que prever ciertos suplementos para compensar la fatiga y descansar. De igual manera, debe preverse un suplemento de tiempo para que el trabajador pueda ocuparse de sus necesidades personales y quizá haya que añadir al tiempo básico otros suplementos más. (párr 2).

Identificador de casos que el usuario tiene la capacidad de trabajar: Este módulo se encargará de identificar cuáles casos puede el usuario trabajar tomando en cuenta la fecha de creación del usuario, si está o no en proceso de entrenamiento y cuántos casos de otros tipos ha realizado para poder habilitar la realización de casos más complejos. Para este módulo debe entenderse la complejidad de cada paso en el proceso, la cual se almacenará en el catálogo de categorías. Se utilizará un catálogo donde la compañía puede indicar cuántos casos de un tipo específico necesita realizar el usuario para poder realizar casos de otros tipos más complejos. Esto debido a la necesidad de entrenamiento dentro del proceso.

Calcular tiempos realizados por categoría: Este módulo se encargará de realizar los cálculos de cada paso para obtener cuánto tiempo está disponiendo semanalmente el usuario en otras tareas aparte del procesamiento de casos, así como tomar en cuenta las vacaciones, incapacidades y cualquier otra tarea donde indique qué usuario se encontró en un tiempo fuera. La idea es generar métricas para identificar y medir estos tiempos y que se puedan tomar las medidas respectivas con los usuarios.

Evaluación de empleados.: Este módulo se encargará de aplicar instrumentos de evaluación para los empleados, principalmente calcular que los objetivos planteados semanalmente sean cumplidos. También debe calcular e identificar cuántos y cuáles tareas sobrepasaron el tiempo estándar de la tarea con estos valores se podrá obtener un rendimiento individual del usuario y con esto podremos conocer el rendimiento total de la compañía ya sea semanal, mensual o anual. También debe de tener la capacidad de comparar con otros periodos.

Cálculo de tiempos por paso en el proceso: Módulo que debe calcular los tiempos que se ejecutan en cada paso del proceso de forma semanal, así como poder identificar en qué categorías del paso se está consumiendo más tiempo.

Cálculos de Entrenamientos: Módulo que se encargará de calcular cuánto tiempo consumió el usuario en entrenamientos, y debe de poder realizar la comparativa de tiempo de entrenamientos contra casos del mismo tipo, pero, realizados en producción. Esto ayudará a generar las métricas que indicarán si el usuario realizando sus entrenamientos baja los tiempos en comparación a los primeros casos que realizó.

Cálculo de objetivos semanales: Este módulo debe de tener la capacidad de calcular cuántos casos y de qué tipo debe realizar cada usuario para cumplir con la carga total por semana, tomando en cuenta solamente la cantidad total de casos que se deben realizar por semana. Debe considerar qué pasos puede realizar cada usuario, cuantos usuarios pueden realizar esos pasos y no debe superar las 40 horas semanales, conforme a los tiempos estándar. Esta asignación de casos se realiza desde un mantenimiento por medio de una carga de un documento de Excel donde el encargado carga la cantidad que se necesita cumplir para cada paso el proceso, y el software va a calcular cuantas tareas le tocan a cada quien según su experiencia y pasos que puede realizar. El encargado puede cambiar la cantidad asignada a cada empleado si lo considera pertinente.

Cálculo de jornada diaria: Este módulo debe de tener la capacidad de calcular qué tareas puede realizar el usuario durante el día, y de forma continua cada hora debe de calcular qué tareas puede ir realizando con los tiempos que le sobran, es decir, si durante el día registró 5 horas, el sistema le va a mostrar qué tareas puede realizar el día de hoy que duren menos de 3 horas para completar las 8 horas de su jornada.

Trámites de vacaciones y tiempos fuera: Este módulo debe de manejar las vacaciones y tiempos fuera de los empleados, debe de forma automática notificar a la jefatura en el momento donde un empleado solicite vacaciones o tiempos fuera. Al aprobar la jefatura debe notificar al usuario y restar las vacaciones del empleado, seguidamente debe de colocar este valor dentro de las métricas de objetivos para tomarlo en cuenta cuando el software calcule los objetivos semanales. También debe permitir generar estadísticas de tiempos fuera y vacaciones por tipo y entre fechas específicas.

Proyecciones: Este módulo debe de tener la capacidad de proyectar la carga que el departamento puede crear. Esto para poder considerar si será necesario en el mediano plazo realizar

contrataciones de técnicos. Esta proyección debe realizarse con los tiempos estándar y también con los tiempos reales ingresados por los usuarios.

### **Alcance Metodológico:**

Para definir un alcance metodológico, debe de entenderse que es un modelo de desarrollo de software, ya que esta es la base para definir un método para alcanzar la meta propuesta. La Universidad Autónoma de México (UNAM)(s.f) explica que los modelos son:

Por su naturaleza, los modelos son simplificaciones; por lo tanto, un modelo de procesos del software es una simplificación o abstracción de un proceso real. Podemos definir un modelo de procesos del software como una representación abstracta de alto nivel de un proceso software.

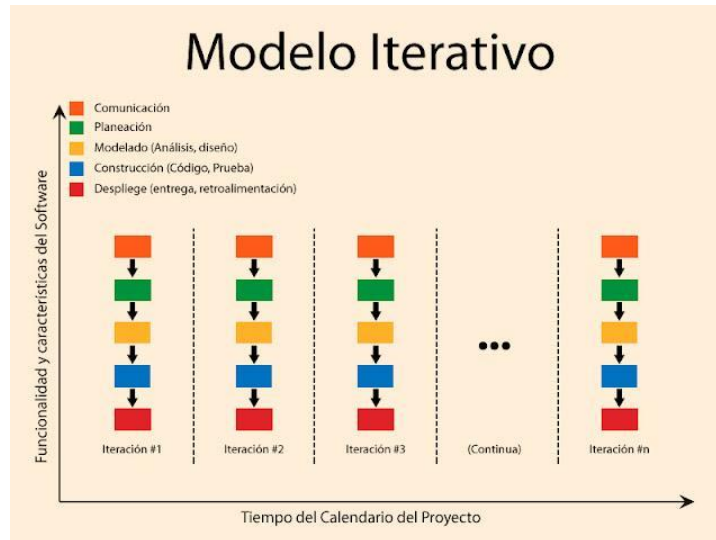
(p 1)

El modelo que se utilizará para este desarrollo será un orientado a objetos con un modelo de desarrollo incremental. La división del software en objetos facilitará la programación, aprovechando también marcos de trabajo como Entity Framework que permite la abstracción rápida y fácil de la capa de datos. El hecho de realizar un modelo incremental permite que se entreguen avances de forma vertical. La metodología iterativa e incremental según la UNAM (s.f):

En general el desarrollo orientado a objetos se realiza de forma iterativa e incremental. Es iterativo porque las tareas de cada fase se llevan a cabo de forma iterativa, a la vez que existe un ciclo de desarrollo de análisis, diseño e implementación que permite hacer evolucionar al sistema. La parte incremental se lleva a cabo al dividir el sistema en un conjunto de particiones, cada una de las cuales se desarrolla de manera completa, hasta que se finaliza el sistema. (p 31)

Ser un modelo de desarrollo incremental permite dividir el proyecto en diferentes funcionalidades que se entregarán de forma vertical dando forma al resultado final. El ser iterativo permite que se realicen procesos de forma ágil, con estos conceptos se puede realizar en cada entrega nuevas características y también correcciones o mejoras sobre aquellas que ya fueron entregadas. Esto permite que, en caso de realizar revisiones con negocio puedan darse entregas de valor.

### **Figura 5. Modelo iterativo o incremental en el desarrollo de software.**



Fuente: Modelo Iterativo-gráfica, por Marlady Ortiz, (2018) Ingeniería de software, Modelos de desarrollo de software.

Para realizar estas entregas, mantener un proyecto ordenado y presentar a la organización avances, mejoras del software y correcciones, se implementará la metodología SCRUM, este se define según Martins(2021) como:

Es un marco de trabajo ágil que ayuda a los equipos a colaborar y realizar un trabajo de alto impacto. La metodología Scrum proporciona un plan de valores, roles y pautas para ayudar a tu equipo a concentrarse en la iteración y la mejora continua en proyectos complejos. (Párr 2)

Este marco de trabajo permitirá que, por medio de la metodología de desarrollo iterativo, se puedan realizar entregas funcionales del software con líneas de tiempo semanales, llamadas “Sprints” dentro del marco de SCRUM, los sprint Martins (2022) los precisa como “sesiones de trabajo de dos semanas con entregas específicas que deben realizarse al final” (Párr 3)

Para efectos de esta investigación se realizarán unas ligeras modificaciones, como realizar Sprints de una semana, en las reuniones semanales se van a realizar las entregas y se comunicará el siguiente sprint y los actores del proceso se reducen a él mismo individuo, el Scrum Master considerado por Martins (2022) como: “la persona que dirige los distintos eventos de Scrum. Considéralo el gerente del proyecto y facilitador de Scrum” (Párr 28), el equipo de SCRUM que también es definido por Martins (2022) como “todos los que están trabajando en el sprint”(Párr 29) y Product Owner indicado por Marins (2022) como “persona a cargo de la lista de trabajo

pendiente del producto (product backlog).”(Párr 27) se reducen a la misma persona, debido a que se trabaja con un equipo unipersonal para el desarrollo.

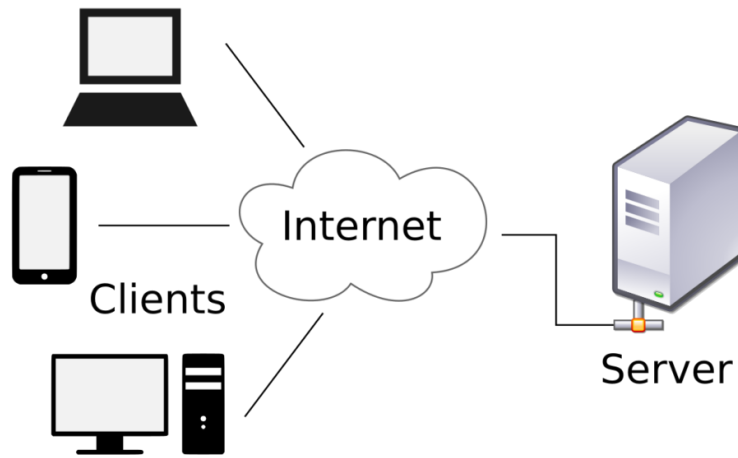
### **Alcance Tecnológico:**

Para el alcance tecnológico del prototipo se utilizará un servicio de tipo Cliente-Servidor, donde la aplicación instalada en los clientes de la organización, pueden realizar las diferentes solicitudes a la base de datos, por medio de las capas que internamente el software posee. El desarrollo se efectuará en 3 capas respetando la capa de datos, capa de negocios y la capa de diseño también conocida como “Front-end”. Según Amador, Cibas y Marreno (2002) el modelo cliente-servidor lo explican como:

Un modelo de computación en el que el procesamiento requerido para ejecutar una aplicación o conjunto de aplicaciones relacionadas se divide entre dos o más procesos que cooperan entre sí". Usualmente, la mayoría del trabajo pesado se hace en el proceso llamado servidor y el o los procesos clientes solo se ocupan de la interacción con el usuario (aunque esto puede variar). Los principales componentes del esquema cliente-servidor son entonces los clientes, los servidores y la infraestructura de comunicaciones. (p 2)

El software se comunicará con el servidor de bases de datos ubicado de forma física en Estados Unidos, los usuarios estarán dentro de la red interna de la compañía para poder utilizar el software. Este se desarrollará en el lenguaje de programación C# utilizando un Framework de .NET de Microsoft versión 4.5.2, y se debe de crear en Windows Form, esta plataforma a petición de la compañía, ya que se busca en esta primera versión, una creación robusta de la capa de bases de datos y negocio, además de asegurarse que sus empleados están dentro de la red y con un equipo de la compañía, no utilizando una página web, por ejemplo, en un equipo que no pertenece a la empresa.

**Figura 6. Diagrama conexión cliente-servidor.**



Fuente: Client-Server Architecture, por Zainab Sutuwala, (2021) Client-Server architecture - definition, types, examples, advantages & disadvantages.

## CAPÍTULO II: MARCO REFERENCIAL.

Para generar un resultado satisfactorio en el presente prototipo, es necesario realizar una explicación de este concepto, se toma la definición de la Real Academia Española (RAE) “Ejemplar original o primer molde en que se fabrica una figura u otra cosa.” (2022, párr 1).

El prototipo será la primera iteración del software que utilizará la compañía Wright Medical Group Costa Rica. Dentro del marco de desarrollo de software se conocen los conceptos desarrollo iterativo e incremental. Según lo indicado por International Business Machines (IBM)(2016) explica la iteración de la siguiente manera:

Las iteraciones se utilizan para reducir el riesgo de los proyectos de desarrollo y para entregar funciones de alto valor al usuario al principio del ciclo de vida. En esencia, se divide el proyecto en subconjuntos de funcionalidad basados en, por ejemplo, casos de uso o escenarios de casos de uso. Al final de cada iteración, hace una demostración de estas partes de la funcionalidad o las entrega a las partes implicadas, para que puedan utilizar las características y proporcionar sus comentarios. Esos comentarios se pueden incorporar en futuras iteraciones. El modelo iterativo adopta el cambio mediante un bucle de comentarios, mientras que los modelos no iterativos intentan impedir los cambios, lo que, a su vez, aumenta el riesgo de que el sistema desarrollado no cumpla las necesidades de las partes implicadas. (párr 1)

El concepto de incremental o modelo incremental hace referencia al incremento las posibilidades que el software va a tener para cada iteración, como lo define claramente en la Revista Universidad y Sociedad (2021):

La metodología incremental parte de un diseño inicial con características básicas, conocida como bosquejo de descripción y luego conforme avanza el desarrollo se van realizando versiones cada vez más completas del sistema, hasta llegar a una versión final que satisface completamente las necesidades del usuario y cumple con todos los requerimientos de información y administración de esta. (p 176)

Entendiendo qué es un prototipo y bajo qué modelo de desarrollo se va a trabajar, se puede indagar a detalle sobre las necesidades fundamentales que radican en el software para la compañía, el principal objetivo corresponde a un control de tiempos de los empleados. El tiempo resulta vital en la vida no solo de las empresas, sino, que es importante saber organizarlo para todos los seres humanos, y resulta uno de los recursos más difíciles de administrar. Flores (s.f) explica el tiempo de la siguiente forma:

El tiempo es una paradoja. Nos parece que no tenemos suficiente tiempo y, sin embargo, tenemos todo el tiempo que hay. No importa cuánto hagamos, siempre hay alternativas interminables para invertir el tiempo. Entonces, la solución a esta paradoja es enfocarse primero en las cosas más importantes, en la seguridad de que siempre habrá tiempo suficiente para las cosas que realmente es necesario hacer. (p 4)

El enfoque de lo importante y lo urgente, aquello que se debe realizar y tareas extra que ocurren dentro del proceso normal de un trabajo determinado, aquello que se debe de hacer. Desde el punto de vista de una empresa que genera productos con fechas de entrega ajustadas, resulta trascendente controlar el tiempo para que sea invertido en labores que generen valor y poder maximizar el recurso que utiliza el tiempo para tener un mayor aprovechamiento y mejores resultados. Esto lleva a que se busque efectividad, eficiencia y productividad.

Por su parte el concepto de eficiencia se refiere de manera clara y concisa como: “Capacidad de lograr los resultados deseados con el mínimo posible de recursos.” (RAE, S.f, definición 2)

De esta manera se logra la mayor cantidad de trabajo con el mejor recurso genera que se pueda ahorrar y hacer más, pudiendo invertir ese ahorro en más empleo o en mejorar otras áreas de la empresa. Esto se relaciona directamente con la efectividad que se entiende según el diccionario español como “Capacidad de lograr el efecto que se desea o se espera.” (RAE, S.f, definición 1).

La efectividad permite que se pueda mantener a el empleado creando, debido a que prácticamente está realizando lo que se le pide, con un empleado Efectivo que logre ser eficiente logramos una productividad real, que se define como:

“Relación entre lo producido y los medios empleados, tales como mano de obra, material es, energía.” (Real Academia Española, S.f, definición 3)

El correcto balance entre estos 3 conceptos genera que los procesos de fabricación de la compañía tengan éxito dentro de cualquier organización que genere un producto en línea de producción. Para realizar estos procesos de control, la empresa Wright Medical cuenta con un grupo importante de ingenieros industriales que se encargan de analizar y gestionar el tiempo de los técnicos.

El Instituto de Ingenieros Industriales (2013) define la ingeniería industrial como:

Se refiere al diseño, mejora e instalación de sistemas integrados de personas, materiales, información, equipo y energía. Se basa en el conocimiento especializado y habilidades en las ciencias matemáticas, físicas y sociales, junto con los principios y métodos de análisis y diseño de ingeniería, para especificar, predecir y evaluar los resultados que se obtengan a partir de tales sistemas. (párr 1)

El equipo de ingeniería utilizará la información que el sistema proporciona, con la finalidad de mejorar el proceso interno ya que podrán predecir y evaluar la causa de la empresa.

La dupla de software especializado para control de tiempos y procesos de ingeniería industrial aplicada genera un valor agregado transcendental para la organización. Para llevar a cabo estos procesos hace falta personal que se encuentre debidamente capacitado, en este caso se cuenta con personal técnico, que se define técnico como:

“Persona que posee los conocimientos especiales de una ciencia o arte.” (RAE, s.f Definición 3) para el particular de la compañía el personal técnico posee los conocimientos, pero, en su mayoría no suelen tener el grado académico de ingeniero, ya que se busca personal con conocimientos generales sobre dibujo y diseño en 3 dimensiones y a lo interno de la organización se les brindan los entrenamientos necesarios para poder llevar a cabo las labores específicas que requiere la organización. Los entrenamientos tienen que llevarse a cabo de forma tal que el empleado termine este proceso con la seguridad de poder realizar de manera correcta el trabajo que se va a realizar, bien indica Sanclemente (2010) en la revista Ad-Minister, donde explica lo importante de un colaborador que entienda el trabajo que debe realizar.

La satisfacción que un empleado experimenta en cuanto a su tarea, a su rol, es un aspecto muy importante para que lo pueda llevar a cabo, lo interprete, represente de una manera competente y supere las expectativas de los clientes. Esta satisfacción puede verse comprometida, incluso disminuida, cuando el empleado experimenta una falta de claridad en la definición de su papel, una ambigüedad en cuanto a su desarrollo e igualmente una incompatibilidad entre las distintas actividades que debe cumplir en su tarea. (p. 111)

Los técnicos deben estar entrenados correctamente para realizar su labor, deben basarse en las solicitudes que los cirujanos envían a la compañía. Estas solicitudes son validadas por los representantes de ventas o bien si los cirujanos que ya conocen el proceso pueden realizarlo de forma personal en el portal web <https://prophecy.wmt.com/>, siempre y cuando posean las credenciales para realizar este cometido.

A partir de este punto es en donde la gestión empieza a realizarse en suelo costarricense, parte del equipo se encarga de realizar la revisión de los documentos enviados y crea un “Caso”, este caso contiene en resumen todas las especificidades que el cirujano necesita y deben ser consideradas por los técnicos en toda fase del proceso.

Resultado de los entendidos sobre entrenamientos y la especificidad que posee el procesamiento de casos, así como la sensibilidad de la información y la complejidad que poseen los procesos quirúrgicos dentro de su naturaleza de procedimientos médicos, la empresa busca que su rotación sea la menor posible, para esto se dispone de un equipo de beneficios que además de atraer a los mejores prospectos posibles, también buscan la permanencia de estos en a la empresa. Entre estos beneficios se encuentran el pago de bonificaciones anuales.

Se debe tener claridad absoluta sobre qué es una bonificación, para explicarlo primeramente se debe conocer el concepto de salario, el cual, según el Código de Trabajo Costarricense Capítulo 4 – Del salario y en las medidas que lo protegen indican:

Salario o sueldo es la retribución que el patrono debe pagar al trabajador en virtud del contrato de trabajo.

El salario se estipula libremente, pero no podrá ser inferior al que se fije como mínimo, de acuerdo con las prescripciones de esta ley.

El salario puede pagarse por unidad de tiempo (mes, quincena, semana, día u hora); por pieza, por tarea o a destajo; en dinero; en dinero y en especie; y por participación en las utilidades, ventas o cobros que haga el patrono.

El salario deberá pagarse en moneda de curso legal siempre que se estipule en dinero. Queda absolutamente prohibido hacerlo en mercaderías, vales, fichas, cupones o cualquier otro signo representativo con que se pretenda sustituir la moneda. (Art 162-165)

El Código de Trabajo marca las pautas legales, los requerimientos mínimos que debe seguir una compañía en Costa Rica para remunerar a los colaboradores. Para las bonificaciones se tomará como base el salario del empleado para realizar su cálculo, según las indicaciones que brinde la compañía a nivel contractual con cada uno de sus colaboradores y también depende de las métricas que se brindan durante el año para calcular este rubro.

De manera general, la bonificación anual se calcula sobre un porcentaje correspondiente al monto que el empleado recibió durante el año. Este porcentaje lo debe aprobar la compañía, ya que se define según diferentes variables de carácter confidencial en la organización. Por ejemplo,

si un empleado durante los meses trabajados en el año se le pagó un monto total de 10 millones de colones, y el porcentaje aprobado para ese año es del 5%, si se supone que este empleado ha cumplido con todos sus objetivos a cabalidad y tiene derecho al 100% de ese 5% de bonificación, su pago por bonificación será de 500 000 colones. El porcentaje ganado por el empleado podría ser menor, dependiendo de los resultados obtenidos durante el año en curso.

La compañía no tiene dentro de sus departamentos internos, un Departamento de Administración de Recursos Humanos, el cual según Chiavenato (2011) en su libro Administración de Recursos Humanos, consiste en:

El área de RH es un área interdisciplinaria: comprende conceptos de psicología industrial y organizacional, sociología organizacional, ingeniería industrial, derecho laboral, ingeniería de seguridad, medicina del trabajo, ingeniería de sistemas, informática, etcétera. Los asuntos que se suelen tratar en el área de RH se relacionan con una multiplicidad enorme de campos del conocimiento: se habla de la aplicación e interpretación de pruebas psicológicas y de entrevistas, de tecnología del aprendizaje individual y de cambios organizacionales, nutrición y alimentación, medicina y enfermería, servicio social, planes de vida y carrera, diseño de puestos y de la organización, satisfacción en el trabajo, ausentismo, salarios y gastos sociales, mercado, ocio, incendios y accidentes, disciplina y actitudes, interpretación de leyes laborales, eficiencia y eficacia, estadísticas y registros, transporte para el personal, responsabilidad en el nivel de supervisión, auditoría y un sinnúmero de asuntos diversos.(p 96)

Este departamento que tiene actividades pluridisciplinarias se ha tercerizado en Costa Rica para concepto de salarios, deducciones de ley, vacaciones, ausentismo; los demás rubros se manejan desde las oficinas en los Estados Unidos. Esto hace que el cálculo de la bonificación se deba de realizar y calcular por los ingenieros, se aprueba por la gerencia y este debe compartirlo al equipo de recursos humanos que administra el servicio para Wright Medical Costa Rica.

Los datos de bonificación y los tiempos de las tareas ya explicadas deben de guardarse en algún lugar seguro y que sea accesible de manera sencilla para los usuarios que tengan los privilegios para realizar estas tareas, para realizar esto se utilizará el motor base de datos SQL Server, para poder entender las funciones de un motor de base de datos, se debe entender conceptos como ¿Qué es un dato? según la Editorial Etecé (2015) es definido como:

Representaciones simbólicas (vale decir: numéricas, alfabéticas, algorítmicas, etc.) de un determinado atributo o variable cualitativa o cuantitativa, o sea: la descripción codificada de un hecho empírico, un suceso, una entidad. (par 1)

Datos que se pueden obtener por distintos medios, estos datos al ser procesados y ordenados para que tengan un sentido lógico, los convierte en lo que se conoce como información, de igual forma el Editorial Etecé (2020) deja de forma clara en su sitio web que:

La información es un conjunto organizado de datos relevantes para uno o más sujetos que extraen de él un conocimiento. Es decir, es una serie de conocimientos comunicados, compartidos o transmitidos y que constituyen por lo tanto algún tipo de mensaje. Sin embargo, su definición varía según la disciplina o el enfoque desde el cual se la piense. (párr 2)

Esta información necesita ser procesada para que se pueda crear una base de datos, que según el sitio web oficial de Oracle (s.f), se define como:

Una recopilación organizada de información o datos estructurados, que normalmente se almacena de forma electrónica en un sistema informático. Normalmente, una base de datos está controlada por un Sistema de gestión de bases de datos (DBMS). En conjunto, los datos y el DBMS, junto con las aplicaciones asociadas a ellos, reciben el nombre de sistema de bases de datos, abreviado normalmente a simplemente base de datos. (párr 1)

De esta forma se debe entender que es un DBMS, Oracle (S.f) de igual forma indica claramente en su sitio web oficial definen los DBMS como:

Interfaz entre la base de datos y sus programas o usuarios finales, lo que permite a los usuarios recuperar, actualizar y gestionar cómo se organiza y se optimiza la información. Un DBMS también facilita la supervisión y el control de las bases de datos, lo que permite una variedad de operaciones administrativas como la supervisión del rendimiento, el ajuste, la copia de seguridad y la recuperación. (párr 23)

En el DBMS de SQL Server Management Studio se trabajará la base de datos del prototipo, en este, se guardarán los datos que se convertirán en la información que se utilizará para la toma de decisiones. Entre las herramientas que se usarán para esta tarea, será Power Bi (PBI) de Microsoft. La firma de consultoría y auditoría Delloite (S.f) dice que PBI es:

Un conjunto de herramientas que hace el conocimiento más accesible y nos brinda acceso a nuestros datos de forma segura y rápida, generando grandes beneficios para nosotros y para nuestra empresa. Es un sistema predictivo, inteligente y de gran apoyo, capaz de traducir los datos

(simples o complejos) en gráficas, paneles o informes por sus cualidades como la capacidad gráfica de presentación de la información, o la integración de Power Query: el motor de extracción, transformación y carga (ETL) incluido en Excel. (párr 1)

Según el concepto de PBI, los usuarios que posean los privilegios adecuados van a poder consumir y analizar la información que brinde el prototipo.

Esto genera que la información sea el activo vital dentro del proceso organizativo con el cual se tomarán decisiones.

## **CAPITULO III: MARCO METODOLOGICO.**

### **Enfoque de la Investigación.**

El enfoque de la investigación radica en la elaboración de un prototipo de software, el cual será implementado en la compañía Wright Medical Group para la resolución de los inconvenientes expuestos en este documento.

Se pretende abordar el problema desde el punto de vista de los usuarios expertos que conviven cotidianamente con los inconvenientes generados por el control deficiente. Se debe de tomar en cuenta los diferentes puntos de vista de los empleados, para asegurar que se captarán todas las observaciones posibles. Con la información recopilada se presentará el análisis de los que administran y toman las decisiones dentro de la empresa.

El planteamiento de la elaboración del prototipo buscará que el software solvete los inconvenientes de control de la información y se produzca crecimiento dentro de la organización luego de la puesta en marcha de su primera versión, lo que la convierte en una herramienta de control relevante dentro del plan organizativo.

La construcción del software será revisada y contará con la aprobación por parte de los expertos tomadores de decisiones dentro de la compañía de cada entrega, además, se seguirán las mejores prácticas en el desarrollo de software, el desarrollo iterativo del software ayudará con los cambios, reparaciones de errores y mejoras que se presentarán en cada iteración del sprint según lo indica Scrum. Se buscará alcanzar un desarrollo en el cual la construcción del prototipo se efectuará en primera instancia el análisis y desarrollo de los módulos primarios. Estos módulos primarios, son aquellos que dentro del desarrollo conllevan un beneficio mayor para la organización, se cumplirá primeramente su estructura a nivel de la base de datos, posterior a esto se realizarán los mantenimientos y el área visual de la aplicación, y en este proceso se realizará la capa de negocio de forma natural. Cada entrega llevará un proceso de publicación de la aplicación en un ambiente de pruebas, para que pueda ser utilizada por los usuarios de la organización que lo deseen.

De esta forma se logrará desarrollar el aplicativo, dejando la publicación en el ambiente productivo, al finalizar el proceso de desarrollo y pruebas.

## **Método de la Investigación.**

La metodología de la investigación en cuestión hace referencia a la selección de un método cualitativo, esto debido a los beneficios que genera esta metodología, Monje (2011), se refiere:

La investigación cualitativa, se plantea, por un lado, que observadores competentes y cualificados pueden informar con objetividad, claridad y precisión acerca de sus propias observaciones del mundo social, así como de las experiencias de los demás. Por otro, los investigadores se aproximan a un sujeto real, un individuo real, que está presente en el mundo y que puede, en cierta medida, ofrecernos información sobre sus propias experiencias, opiniones, valores...etc. Por medio de un conjunto de técnicas o métodos como las entrevistas, las historias de vida, el estudio de caso o el análisis documental, el investigador puede fundir sus observaciones con las observaciones aportadas por los otros. (p 32)

La cita anterior evidencia porque se elige la metodología cualitativa como punto de partida, en este caso se trata de un sistema de auditoría perenne que sea aplicado con la ayuda de una herramienta de software y este método responde a las necesidades de la investigación. Por esta razón se utilizará un tipo de investigación de carácter aplicada, como el Departamento Universitario Obrero y Campesino de Chile (2022) define la investigación aplicada de la siguiente forma:

Se popularizó durante el siglo XX para referirse al tipo de estudios científicos orientados a resolver problemas de la vida cotidiana y a controlar situaciones prácticas. Actualmente, este tipo de investigación se posiciona como un ámbito muy fértil, considerando la alianza establecida entre la educación y la industria. (párr 1)

Principalmente existe la facilidad de carácter iterativo que permite realizar modificaciones o mejoras a partes del proceso que se realizaron anteriormente, característica que no presentan los demás tipos de metodologías de investigación. Además, rige a partir del conocimiento del negocio, que resulta sumamente sensible debido al nicho con el que se trabaja, la industria médica conlleva un alto nivel de seguimiento de protocolos y estándares, por lo que, la guía del negocio se ve centralizada en los 2 individuos ya mencionados.

## **Fuentes de Información.**

Las fuentes de información como lo indica su nombre de forma clara corresponden a los medios que se utilizaran para obtener los datos que brinden información a la investigación, según

Maranto (2015) las fuentes de información son: “todo aquello que nos proporciona datos para reconstruir hechos y las bases del conocimiento.” (p 2)

Las fuentes de información para la investigación se dividen en 3 grupos, fuentes de información primaria que según indica Maranto (2015) define estas como “información original” es decir son de primera mano, son el resultado de ideas, conceptos, teorías y resultados de investigaciones. Contienen información directa antes de ser interpretada, o evaluada por otra persona.” (p 3)

Estas fuentes para efectos investigación serán aquellas que se recopilen directamente de lo ocurrido dentro de la organización. Dentro de esta categoría se encuentran la mayoría de los empleados de la organización, principalmente se obtendrá información de los señores:

- David Rodríguez Castillo, Gerente de Operaciones Wright Medical Costa Rica.
- Douglas Sáenz García, Encargado Departamento de Automatización Wright Medica Costa Rica.

A pesar de su importancia, dentro de la empresa, la recopilación de información no se limita a estos individuos.

También se encuentra la fuente secundaria como explica Maranto (2015) como “son las que ya han procesado información de una fuente primaria. El proceso de esta información se pudo dar por una interpretación, un análisis, así como la extracción y reorganización de la información de la fuente primaria.” (p.3)

Dentro de este tipo de fuente podemos encontrar aquellas que nos detallan hechos que vive la compañía que ya han sido analizados por otras personas en otras compañías y han realizado análisis similares.

Como tercer tipo de fuente se encuentran las terciarias que se concretan según Maranto (2015) como:

“Este tipo de fuentes son las que recopilan fuentes de información primarias o secundarias. Estas fuentes son utilizadas para buscar datos o para obtener una idea general sobre algún tema, algunas son bibliografías, almacenes, directorios, donde se encuentran la referencia de otros documentos, que contienen nombres, títulos de revistas y otras publicaciones.” (p 3)

Estos tres tipos de fuentes serán utilizadas para tomar la información y ordenarla dentro de la investigación para su puesta en análisis.

## Unidades de Análisis.

**Tabla 5.**

Unidades de Análisis.

Objetivo Específico.	Unidad de Análisis.
Analizar los procesos de recolección, almacenamiento y análisis de datos que maneja la compañía Wright Medical Costa Rica para implementarlas en el prototipo funcional.	Automatización de los procesos empresariales para aportar a la mejora continua de la organización.
Diseñar la estructura del prototipo, según los requerimientos.	Diseño de un sistema que solvete los requerimientos técnicos solicitados por la compañía para ordenar y asegurar la información.
Elaborar la programación del prototipo siguiendo las mejores practica de programación que permita realizar la gestión de tiempos de los colaboradores cumpliendo los requerimientos y lineamientos de la empresa.	Desarrollar con las mejores prácticas de programación para asegurar la integridad de los datos de tiempos recolectados.
Ejecutar las pruebas del prototipo desarrollado, para asegurar la integridad del aplicativo y de la información que la solución va a brindar.	Verificación para asegurar calidad del software y evitar errores futuros.

Fuentes: Elaboración propia. (2022)

## Instrumentos.

Los instrumentos corresponden a métodos que ayudan a obtener información referente a la investigación a realizar. Según indica Bernal (2010):

Todo instrumento de recolección de información requiere cumplir los requisitos de confiabilidad y validez. La confiabilidad se refiere a la consistencia de las puntuaciones obtenidas

por las mismas personas, cuando se las examina en distintas ocasiones con los mismos instrumentos. La validez indica el grado con que pueden inferirse conclusiones a partir de los resultados obtenidos luego de la aplicación del instrumento (p. 265)

Debido a la validez y eficacia que necesita un instrumento de recolección de datos, para la presente investigación se seleccionó la entrevista, la cual se define según Significados (2020) como: “la conversación que sostienen dos o más personas que se encuentran en el rol de entrevistador y entrevistado, a fin de que el primero obtenga de la segunda información sobre un asunto particular.” (párr 1)

El instrumento será utilizado para obtener la mayor cantidad de información posible, estudiar los pensamientos, aflicciones y deseos de los entrevistados sobre el software en cuestión, así como para entender a profundidad los problemas que el prototipo resolverá, con el fin de poder analizar y tomar decisiones en el desarrollo del aplicativo de control de tiempos de los empleados.

El tipo de entrevista que se utilizará será una entrevista de forma Semiestructurada, este concepto se define según Investigadores (2021) como:

Una entrevista exploratoria que se utiliza con mayor frecuencia en las ciencias sociales con fines de investigación cualitativa o para recopilar datos clínicos. Si bien generalmente sigue una guía o protocolo que se elabora antes de la entrevista y se centra en un tema central para proporcionar una estructura general, la entrevista semiestructurada también permite el descubrimiento, con espacio para seguir trayectorias temáticas a medida que se desarrolla la conversación. (párr 3)

Se necesita que la entrevista tenga una estructura y una guía clara sobre el objetivo que se tiene con este instrumento, es necesario que los entrevistados tengan la libertad de expresar sus inquietudes y que tengan la libertad de formular todo aquello que los aqueja sobre los problemas que se desean solventar, así como los detalles del desarrollo del prototipo.

Las entrevistas serán llevadas a cabo por medio de la herramienta Microsoft Teams, herramienta que define Microsoft (2022) como:

Plataforma unificada de comunicación y colaboración, que facilita la interacción entre colaboradores, conocida especialmente por ser un centro de trabajo basado en chats. Microsoft Teams pone a disposición de las compañías y sus colaboradores diversas herramientas y servicios inteligentes que impulsan el trabajo en equipo. Actualmente más de 500 mil organizaciones hacen uso de esta herramienta (párr 1)

La herramienta permite realizar reuniones virtuales que pueden ser grabadas y almacenadas. Para comenzar las entrevistas se buscará llevar el siguiente proceso; se utilizarán preguntas generales y fáciles para introducir los objetivos, y se buscará de manera natural en la conversación ir introduciendo preguntas más complejas donde las respuestas brindadas resulten en información contundente para la investigación, se averiguaron en este proceso detalles sensibles dentro de la organización y al final se realizarán preguntas de cierre.

### **Proceso para la Recolección y Análisis de Datos.**

La manera sobre la cual se va a proceder con la recolección de los datos será por medio de la entrevista directa semiestructurada, a los señores:

- David Rodríguez Castillo, Gerente de Operaciones Wright Medical Costa Rica.
- Douglas Sáenz García, Encargado Departamento de Automatización Wright Medica Costa Rica.

Después de realizar estas entrevistas, las mismas que serán grabadas, se va a transcribir los aportes brindados en estos medios de recolección de datos, se analizará la información y se tabularán las ideas más importantes que se obtengan, así como priorizar los temas que se deban resolver.

Con las ideas y aportes ordenados, se procederá a la toma de decisiones para desarrollar el prototipo ajustado a la realidad de la empresa donde se ajustan los detalles a los procesos internos de la organización.

## **CAPITULO IV: ANALISIS DE RESULTADOS.**

El análisis de resultados del proceso de investigación fue revisado en una reunión con David y Douglas, en esta se efectuó una entrevista que contenía preguntas para los usuarios. Además, en la reunión se realizaron observaciones relevantes sobre el aplicativo que se desarrolló. La entrevista realizada a los usuarios tenía como finalidad la explicación del proceso completo de la compañía, Se obtuvieron respuestas que marcaron el rumbo a seguir para continuar con el desarrollo de la herramienta,

Se determinó que todos los procesos y módulos están relacionados con “el tiempo” (variable no definida por un algoritmo si no por la interacción con el usuario final), lo que implica que este software sin ingreso de datos por parte de las unidades finales o usuarios normales no tendría mayor relevancia, la herramienta tiene más utilidad entre más información se pueda proporcionar con respecto a las tareas realizadas por los usuarios.

El software diseñado específicamente para la empresa logra unificar en un solo sistema documentación que se encuentra distribuida en diferentes localidades del sistema de archivos y además de brindar seguridad a la información que es ingresada.

Durante el proceso de almacenamiento de datos (de tiempos) se respetaron las categorías principales, entre las cuales se puede mencionar Prophecy, Other Work y Time Off donde se reconoce Prophecy como la principal debido a que es donde se realizan los principales trabajos con respecto a los pasos del proceso.

El equipo de Wright Medical brindó acceso a los archivos de datos históricos y con esta información se logró formar una idea más clara para desarrollar la herramienta. También se brindó el acceso de lectura a la base de datos del PCMS, lo que permite que se pueda controlar realmente que los usuarios solo están realizando los casos que se asignaron y el sistema no pueda ser fácilmente manipulado.

Con respecto al cuestionario, una de las preguntas que se hizo fue para verificar la disponibilidad de equipos y servidores que dispone la organización para realizar la arquitectura del sistema, Se discutió sobre este tema porque la empresa posee equipos de bases de datos, pero no tienen otros equipos donde pueda montarse un servidor web para dividir la aplicación, en la empresa responden que no se cuenta con esta herramienta en la oficina de Costa Rica, por lo que se desarrolló una interfaz de cliente servidor donde sus componentes (temporalmente) están colocados todos en una sola solución de software.

En el cuestionario también se hizo mención al ingreso de información por parte de los usuarios, se preguntó si estos tenían la posibilidad de ingresar la información sin estar conectados a la red interna de Wright Medical, después de discutir el tema se llegó a la conclusión que lo ideal es que no puedan hacerlo, además que, eso requeriría que se publique la aplicación en algún sitio web. Lo que resultó en que la ruta a seguir se definiera, la idea que se planteó fue crear un formulario para la aplicación de escritorio.

Se indaga el proceso para la realización de la gráfica de proyecciones, el cual es desarrollado en Excel. David brindó una copia del documento para poder guiarnos en la realización de la proyección dentro del código.

¿Cuál es la lógica que usan dentro del archivo de tipo Excel? David indica que utilizan una regresión lineal y que deben respetar los cálculos de estacionalidad, es decir, se deben calcular los promedios de los meses contra el promedio anual para poder conocer con certeza cuales son los meses donde la organización procesa la mayor cantidad de casos.

### **Consultas sobre objetivos y bonificaciones.**

Se mostró el archivo de Excel que usan para realizar el ingreso de objetivos, se da la opción de dejar el mismo archivo para que puedan seguir realizando el proceso de la misma forma y aquí nace la idea de la creación del cargador dinámico en el sistema

Es importante destacar que los objetivos (de cada caso específico) son fundamentales para el sistema y que deben de tener un mantenimiento que sea lo más sencillo y rápido posible, para que los empleados no pierdan tiempo agregando los objetivos del equipo,

Existe un correo donde se envían semanalmente los objetivos que se plantearon este a la vez, se le envía a una lista de distribución de toda la planilla. Se realiza una consulta sobre la necesidad de colocar los objetivos a la vista de todos los empleados de la compañía, o también, que los usuarios con privilegios mínimos solo puedan ver su información, tanto David como Douglas concuerdan en que es mejor que los usuarios solo accedan a información para realizar comparativas, y que los supervisores asuman la tarea de realizar el análisis de cualquier usuario o poder ver el producto.

Los objetivos se guardan cada semana y deben de cumplirse en su totalidad para que el empleado pueda ganar ese porcentaje, si el usuario no cumple durante la semana, no se le penaliza en su totalidad, pero, se debe de considerar solo el porcentaje según lo cumplido en la semana. Al

finalizar el año, se debe de tomar en cuenta todos los objetivos agregados en el sistema y los cumplimientos de cada usuario. Si el usuario cumplió con todos sus objetivos semanales, se deberá dar el porcentaje completo y su cálculo será proporcional según sus tareas realizadas. En la reunión se hizo énfasis sobre el impacto que tienen los objetivos en el proceso, y se tiene una repercusión importante en el pago de bonificaciones. David explica que en la sede de Estados Unidos se brinda la aprobación del porcentaje para la bonificación (anual) del año en curso.

Una vez revisada la información suministrada sobre los cálculos de bonificaciones se inicia la discusión sobre el diseño de la estructura que el sistema tendrá. Es en este punto que se empezó a hablar sobre el manejo de los “tiempos estándar”, David nos explica que el cálculo se hace sobre un periodo de tiempo superior al necesario para cumplir los objetivos, esto con la finalidad de ofrecer solvencia a los empleados para evitar repercusiones negativas. Además, es importante mencionar que es en este punto de la discusión que se genera un acuerdo sobre cómo desean que software realice los cálculos del tiempo estándar y se concluyó que se desea que genere promedios para cada tipo de tarea por paso, para poder identificar si hay tiempos diferentes por tipos de piezas, pasos y categorías.

## **CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.**

### **Conclusiones.**

El proyecto realizado cumple con la finalidad planteada en el inicio del proceso de desarrollo. Se logra crear el prototipo y hacerlo funcional para el ingreso de tiempos de los colaboradores de Wright Medical.

Se mantuvieron en cuenta las interacciones con el software Prophecy Pre-operative navigation guides, porque este maneja el control de casos dentro de la organización, así como toda la información que corresponde a pacientes y cirujanos.

Se cumple con el análisis detallado de los procesos de recolección, almacenamiento y análisis de datos que usa la organización en Costa Rica; con la creación de la herramienta la recolección y almacenamiento de la información de tiempos, habrá cambios en el momento de la implementación del software dentro de la organización, ya que por razones de usabilidad y funcionalidad, el proceso de recolección y almacenamiento de datos lo realizará el usuario por medio del sistema Time Tracker, los datos no serán almacenados a partir de un documento de Excel de forma manual, lo que brinda más seguridad a los datos e integridad sobre la información a largo plazo.

Se logró diseñar la estructura del prototipo siguiendo los requerimientos que la compañía solicitó. Los casos que fueron utilizados para realizar las pruebas del prototipo cumplen los plazos y requerimientos estándar de la compañía (Con especial énfasis en el ingreso de tareas y en la elaboración de los objetivos que el empleado debe de ejecutar cada semana). Una vez que se finaliza el diseño de la estructura, se procede a utilizarlo como base para el desarrollo del software, cabe destacar que siempre se mantuvieron las mejores prácticas con la finalidad de proveer una herramienta de calidad que responda a los requerimientos de la empresa. La forma de programar el software permite realizar procesos de mantenimiento de forma sencilla, para otro programador que llegue a modificar el software en el futuro.

La estructura utilizada en el código permite que en el futuro se pueda dividir el software para crear una unidad cliente servidor totalmente separada, esto habilitará la posibilidad de colocarlo en la interfaz gráfica en un equipo o varios equipos lo que responde a la lógica de la empresa que cuenta con la base de datos en otros equipos de tipo servidor dentro de la organización.

Cuando se finalizó la programación del software, se ejecutaron comprobaciones en el sistema, la ejecución de pruebas unitarias en el sistema permitió ver los resultados por unidad de procesamiento y se comparó contra resultados obtenidos de forma manual en la misma base de datos, si se sigue un principio lógico se puede afirmar que el resultado debía ser el mismo, y esto quedó demostrado en las pruebas realizadas.

La investigación logra cumplir con los objetivos planteados, en el inicio del desarrollo, el prototipo es funcional para los puntos planteados en el proceso y la herramienta permite que se puedan realizar análisis de plazos temporales. Sin olvidar que la información debe ser introducida por el usuario final.

### **Recomendaciones.**

Para la mejora del proyecto realizado pueden encontrarse las siguientes recomendaciones que pueden dar más solidez al proyecto para que pueda ser aplicado de una mejor forma en futuras investigaciones similares.

Se recomienda la creación de un manual de usuario que pueda ayudar a el usuario a guiarse dentro de la estructura que la aplicación posee, ya que, la distribución de la aplicación puede resultar confusa si no se tiene un conocimiento de esta, además, es necesario tener conocimiento sobre el proceso de elaboración de prótesis anatómicas que realiza Wright Medical, debido al vocabulario técnico que se encuentra en la aplicación y una interpretación errónea puede generar repercusiones negativas que corrompan los resultados. Se aconseja también, grabar videos que contengan los procesos que se deben realizar para ejecutar las tareas más comunes que los usuarios ingresan en el sistema, con el fin de tener contenido audiovisual como una guía rápida de apoyo. Como lo indica Soto (2002):

“La efectividad de los manuales administrativos radica en el profundo y serio análisis de cada proceso, actividad, función o tarea que se lleva a cabo en la organización si son presentados en un documento accesible y claro, que permita al usuario encontrar una solución a los problemas relacionados con la forma de realizar sus funciones y actividades rutinarias sin necesidad de preguntar a los niveles superiores, eliminando tiempo ocioso al contar con ellos de manera inmediata como instrumento de información y consulta.”(p 79)

El manual administrativo permite al usuario encontrar respuesta a los problemas que pueden encontrar al utilizar la herramienta, debido a la especificidad que implica el proceso interno

de la compañía, el cual se refleja en la herramienta, ya que los usuarios deben conocer qué piezas y pasos del proceso se están utilizando y cómo funciona para que el ingreso de datos pueda ser realizado de forma correcta, además de, conocer el manejo que la empresa hace de los “tiempos fuera” y los trabajos que se encuentran fuera del proceso de elaboración de partes conocido como “Other Work”.

Una vez presentado el prototipo a los señores David Rodriguez y Douglas Saenz se recomienda que se inicie la elaboración del manual en el momento de tener su visto bueno, también se propone que el momento para elaborar el documento se realice durante un periodo de 4 meses, se ser posible quizás en los primeros 4 meses después del momento de la presentación de la herramienta. Este periodo de tiempo se debe a razón de la extensión de la aplicación, debido a los diferentes módulos que posee y funcionalidades que le brinda a los usuarios. Cada uno de los procesos debe ser documentado, por lo cual, se formula que se elabore por uno de los señores encargados de la herramienta, ya que no solo son quienes más conocimiento poseen del software, también son los responsables de este.

Se recomienda también realizar un ingreso masivo de los datos históricos que se encuentran almacenados en los documentos de Excel que posee la compañía. Esto garantiza que el equipo que se encargue de analizar los datos pueda utilizar solamente la herramienta desarrollada, y no dependan del histórico que se encuentra en los documentos que se utilizan antes de la implementación en producción del software. Además, se sugiere que el ingreso se realice directamente en la tabla de tareas “Tbltask” y “TblTimeOfTask” para que se pueda cumplir con la estructura del sistema y se pueda visualizar toda la información desde el software. Este proceso puede realizarlo cualquier desarrollador de la compañía que tenga acceso a los documentos de Excel, debe de reestructurar y limpiar los datos, se recomienda que se empiece con este proceso a partir de la presentación del software a los encargados de la herramienta en la compañía y debe terminarse preferiblemente antes del 01 de diciembre del 2023, esta fecha se toma dado que los procesos de proyección del año siguiente (2024) deben tener la información de los años anteriores para ser más precisos, los documentos de Excel deben de estar respaldados en caso de necesitarlos a posteriori.

Se recomienda que se realice la división del software en el momento de su implementación en la empresa por una parte la lógica de negocios y por otra parte la lógica de base de datos se exhorta que este último sea colocado en otro servidor, para que pueda usarse totalmente la

infraestructura cliente servidor correctamente. El diseño estructural del código (división en capas) está desarrollado de tal forma que puede dividirse de forma sencilla. Desde el momento de su implementación, se recomienda que se realice la división del software en un periodo no mayor a 1 año calendario. El lapso de 1 año es tiempo suficiente para que la organización habilite un servidor donde se pueda publicar la aplicación, se divida el código de negocio y se publique en el servidor en cuestión. Tendrá que ser elaborado con ayuda de uno de los desarrolladores de software de la empresa, y debe de realizarlo en conjunto con el equipo de infraestructura y redes de la organización.

## **CAPITULO VI: PROPUESTA.**

### **Análisis.**

La propuesta de esta investigación radica en un software elaborado a la medida, que permitirá a los usuarios agregar sus tareas realizadas semanalmente en el software gracias a los mantenimientos que este tendrá en su capa visual, también conocida como “Front-end”, que plantea resolver los inconvenientes de la empresa Diagrama de casos de uso.

### **Software desarrollado:**

El software consiste en 11 módulos que correrán procesos para generar un resultado en cada uno de ellos. Los módulos responden a las actividades de cálculo y evaluación según las actividades requeridas.

### **Calcular monto de bonificaciones:**

Este módulo se encargará de calcular el monto de las bonificaciones para el empleado, el porcentaje para remuneración que se aprobó para el año en curso, ganar ese porcentaje corresponderá de forma proporcional con el cumplimiento semanal de objetivos por usuario. Si el usuario cumple con todos los objetivos todas las semanas del año ganará un 100% del porcentaje.

El módulo de cálculo de modificaciones tomará la información de la tabla de tareas, categorías, bonificaciones por año aprobado, empleados, usuarios, y objetivos. Con estas tablas se creará una vista de datos, la cual tomará la información de los registros de las tareas del año en curso, dentro de esta vista de datos se realizará el cálculo según el porcentaje de bonificación aprobado para ese periodo, en caso de no existir un porcentaje agregado desde el mantenimiento en la tabla de bonificaciones anuales, se calculará con 0, ya que sin tener un monto aprobado, no deben de pagarse las bonificaciones, por tanto, para evitar errores sin aprobar un porcentaje de bonificación se mostraran 0 a todos los usuarios. A nivel de la aplicación, se mostrará cual es el porcentaje aprobado para ese año. Cada usuario empleado tendrá un registro que se puede detallar gracias a la vista de datos.

El proceso debe encontrarse en un procedimiento almacenado (insertar formula o algo que deje claro), es, el cual al ser invocado recibirá como parámetro un año, y este procederá a copiar la información del año que entró (a laborar) por parámetro a una tabla donde se almacenará esta

información con la misma estructura de la vista de datos para tener el respaldo de los pagos que se realizarán, en caso de existir un cambio en la data por algún usuario inescrupuloso, la tabla será el respaldo de la aprobación realizada.

Las vistas de datos muestran la información como se encuentra en el momento en que se realiza la consulta, por lo tanto, la tabla de respaldo es vital para poder mantener la integridad de la información en el momento en que se aprobaron las bonificaciones que se deban pagar.

### **Calcular tiempo estándar de las tareas del sistema:**

Este Módulo hace el cálculo de tiempo estándar para cada tipo de tarea, este proceso se realiza de manera conmutativa, es decir, en primera instancia se hace una suma diaria, esta a su vez se vuelve a sumar y genera el resultado por mes.

El INA (s.f) indica cómo se deben calcular estos tiempos de forma clara, al indicar que:

TP=Tiempo Promedio: Suma de los tiempos y el resultado se divide entre la cantidad de tiempos.

TN=Tiempo Promedio multiplicado por el factor de calificación dividido entre 100.El factor de calificación se explica como el desempeño con el que el colaborador toma el tiempo. Si es normal se toma un 100%.

TE=Tiempo Normal por 1% + % de suplementos. Entiéndase los suplementos como la tolerancia que se da para ajustar el tiempo para que los trabajadores cumplan con sus necesidades básicas, este puede ser fijo o variable. (párr 3-5)

Los tiempos estándar pueden ser modificados por rol de supervisor, si considera que estos son valores muy altos o bajos según el cálculo del software, no obstante, se guardaran bitácoras con los cálculos del software, así como, las modificaciones que realizaron los supervisores.

### **Identificador de casos que el usuario tiene la capacidad de trabajar:**

Este módulo se encargará de identificar cuáles casos puede trabajar el usuario se toma en cuenta la fecha de creación del usuario, si está o no en proceso de entrenamiento y cuantos casos de otros tipos ha realizado para poder habilitar la realización de casos más complejos.

El proceso para identificar qué casos puede o no realizar el usuario, será reconocer dentro de la tabla que posee los pasos de los casos, que, existen dos atributos del objeto o columnas en la tabla que indican cantidad de horas de training necesarias de ese paso para poder elaborar un caso

de ese tipo, y la cantidad numérica de casos que necesita de training para poder realizar este paso en la base de datos productiva.

El control de los casos que lleva el usuario para cada paso, así como la cantidad de horas de training, será controlado por una vista de datos, que posea una estructura simple para facilitar las búsquedas y no perder rendimiento realizando estos cálculos y consultas desde el cliente, adicionalmente las vistas de datos ayudaran a los mandos de la organización a poder consumirlas por medio de herramientas como Power bi o Tableau, de esta forma visualizar la información de forma sencilla y ágil.

### **Calcular tiempos realizados por categoría.**

Este módulo se encargará de realizar los cálculos de cada paso para obtener cuánto tiempo está disponiendo semanalmente el usuario en otras tareas además del procesamiento de casos, se incluye el tiempo de las vacaciones, incapacidades y cualquier otra tarea donde indique que usuario se encontró en un tiempo fuera. Se generan métricas para identificar y medir estos tiempos y que se puedan tomar las medidas respectivas con los usuarios.

El cálculo de tiempos por categoría será creado en una vista de datos la cual podrá ser filtrada por usuario o no, dentro de un periodo de tiempo especificado. Esto le permitirá a los usuarios poder visualizar el tiempo por categoría de toda la organización o bien de un usuario específico, permite la modularidad para poder revisar esta información en diferentes vías, ya sea por el área de reportes de la herramienta, analizadores de datos o bien, permite desarrollar otras interfaces visuales sin tener que desarrollar nuevamente la cada de datos.

### **Evaluación de empleados.**

Este módulo se encargará de aplicar instrumentos de evaluación para los empleados, principalmente calcular que los objetivos planteados semanalmente sean cumplidos. También debe calcular e identificar cuántos y cuáles tareas sobrepasaron el tiempo estándar de la tarea con estos valores se podrá obtener un rendimiento individual del usuario y con esto se puede conocer el rendimiento total de la compañía ya sea semanal, mensual o anual. También debe de tener la capacidad de comparar con otros periodos.

Para este módulo, se creará una vista de datos para estructurar la consulta en tiempo real, aquí se van a realizar los cálculos para mejorar el rendimiento de la aplicación. La intención de esta interfaz gráfica es crear una tabla donde se identifique los objetivos cumplidos y por cumplir.

El método de evaluación será de 0 a 100, siendo 100 la mejor nota posible, si el usuario logró los objetivos planteados semanalmente, así como cumplir o sobrepasar su jornada laboral, realizando la suma de los tiempos estándar y los trabajos extra, y los tiempos fuera. La suma de las 3 categorías debe de dar al menos 40 horas por semana.

### **Cálculo del tiempo de cada etapa del proceso.**

Es el Módulo en el que se calculan los tiempos que se ejecutan en cada etapa del proceso de forma semanal, identificar en qué categorías de cada etapa se está consumiendo más tiempo. Este cálculo se realizará en una vista que dará los tiempos según el periodo determinado de tiempo que use para calcularlos. Aquí se debe tener presente únicamente los casos del proceso donde su paso tenga un proceso normal, es decir sin tomar en cuenta los casos de entrenamiento.

El mantenimiento debe permitir ver los tiempos por usuario, así como la compañía completa en caso de ser necesario, se mostrará el tiempo promedio que se dura por cada etapa, así como el tiempo mínimo y máximo registrado para el intervalo de tiempo en cuestión. Se debe considerar que las tecnologías de tipos pueden incidir en los tiempos por lo que es necesario aplicar filtros de acuerdo con el tipo de parte que usan los casos ya que sus tecnologías tienen tiempos estándar diferentes.

### **Cálculos de Entrenamientos.**

Módulo que se encargará de calcular cuánto tiempo consumió el usuario en entrenamientos, y debe de poder realizar la comparativa de tiempo de entrenamientos contra casos del mismo tipo, pero, realizados en producción.

El módulo también será alimentado para consultar información por medio de una vista de datos en el servidor de base de datos de la compañía. Esta vista tendrá en su estructura la cantidad de casos por paso del proceso que ha realizado el usuario en entrenamientos, y los periodos de tiempo que en estos entrenamientos fueron realizados.

Es imprescindible que se pueda generar (en su mantenimiento) una comparación entre casos de entrenamiento con casos de producción para poder verificar que, el usuario en proceso de entrenamiento logra a cumplir con los plazos que se necesitan en producción.

### **Cálculo de objetivos semanales.**

Este módulo debe de tener la capacidad de calcular cuántos casos (y de qué tipo) debe realizar cada usuario para cumplir con la carga total por semana. Debe considerar qué pasos puede realizar cada usuario, cuántos usuarios pueden realizar, estas etapas no deben superar las 40 horas semanales.

Este cálculo del proceso debe realizarse de forma automática presionando un botón que ejecutará el proceso de cálculo y al finalizar mostrará en una tabla del mantenimiento de objetivos el cálculo realizado, este puede ser modificado por el supervisor que fija los objetivos, debido a que puede hacer las modificaciones que considere necesarias.

Es importante que el supervisor tenga en cuenta que cada usuario cuenta con 8 horas diarias, es decir 40 horas semanales.

Este proceso se realizará consultando la vista del identificador de casos, apoyarse en la vista que calcula la jornada diaria y realizando un cruce de información dentro del software con los casos del Prophecy Pre-Operative Navigation Guides.

### **Cálculo de jornada diaria**

Este módulo debe de tener la capacidad de calcular qué tareas puede realizar el usuario durante el día, y de forma continua cada hora debe de calcular qué tareas puede ir realizando con los tiempos que le sobran, es decir, si durante el día registró 5 horas, el sistema le va a mostrar qué tareas puede realizar el día de hoy que duren menos de 3 horas para completar las 8 horas de su jornada.

Este módulo se basará en una vista que revise la tabla de objetivos del usuario, va tomar en cuenta los tiempos standard de los objetivos que se le plantearon, indicará en la pantalla principal del software donde se ingresan tiempos que casos puede realizar para cumplir con el tiempo que le falta en el día. Cada hora de forma asincrónica se va refrescar la información para asegurar que se mantenga actualizado.

## **Trámites de vacaciones y tiempos fuera.**

Este módulo debe de manejar las vacaciones y tiempos fuera de los empleados, debe de notificar a la jefatura en el momento donde un empleado solicite vacaciones o tiempos fuera de forma automática. Al aprobar, la jefatura debe notificar al usuario y restar las vacaciones del empleado, debe de colocar este valor dentro de las métricas de objetivos para tomarlo en cuenta cuando el software calcule los objetivos semanales. También debe permitir generar estadísticas de tiempos fuera y vacaciones por tipo y entre fechas específicas.

Las categorías de “tiempo fuera” y de “otros trabajos”, deben de tener un atributo que indique si necesitará aprobación, debido a que no todas las categorías necesitan una aprobación de supervisor, al tener el atributo en verdadero, de forma automática enviará un correo electrónico a los supervisores indicando que necesita una aprobación. El software tendrá una pantalla donde se verán todas las solicitudes de los subalternos para que por medio de un botón aprueben o desapruében las solicitudes, de la misma forma se enviarán los correos a los solicitantes indicando aprobación o rechazo.

Los documentos del correo serán documentos HTML (HyperText Markup Language) que se encontrarán como tipo plantillas, en la red de la empresa para poder ser utilizados en el software.

## **Proyecciones**

Este módulo debe de tener la capacidad de proyectar la carga que el departamento puede crear. La intención es confirmar si será necesario (en el mediano plazo) realizar contrataciones de técnicos. Esta proyección debe realizarse con los tiempos estándar y con los tiempos reales ingresados por los usuarios.

Las proyecciones serán mostradas en el software en forma de gráfico o forma tabular a preferencia del usuario que desee revisarlo. Será una vista que muestre la información de la empresa para que pueda ser consumida por otro software como Power BI.

## **Hardware requerido:**

El hardware que se necesita para el desarrollo del software se dividirá en dos partes, el equipo necesario para realizar el desarrollo de la herramienta, y el necesario para dar marcha y validar el correcto funcionamiento del software.

### Equipo para desarrollo:

Se utilizará el desarrollo en un computador Marca HP modelo Zbook con sistema operativo Windows 10 Enterprise.

**Figura 7. Especificaciones de Windows del equipo de desarrollo.**

#### Especificaciones de Windows

Edición	Windows 10 Enterprise
Versión	21H2
Se instaló el	19-Apr-2022
Compilación del SO	19044.1766
Experiencia	Windows Feature Experience Pack 120.2212.4170.0

Fuente: Wright Medical Group, por Wright Medical Group, (2022) Elaboración propia.

Las especificaciones técnicas del equipo son las siguientes:

**Tabla 6.**

Especificaciones técnicas del equipo para desarrollar el software.

Especificación.	Capacidad	Unidad
Memoria RAM	64	GB
Procesador Core I9	2.40	Ghz
Almacenamiento interno	500	GB
Arquitectura	64	Bits

Fuente: Elaboración Propia (2022)

## Figura 8. Especificaciones del dispositivo para desarrollo.

### Especificaciones del dispositivo

Nombre del dispositivo	COR00195526L
Nombre completo del dispositivo	COR00195526L.strykercorp.com
Procesador	Intel(R) Core(TM) i9-10885H CPU @ 2.40GHz 2.40 GHz
RAM instalada	64.0 GB (63.8 GB utilizable)
Id. del dispositivo	87FB4124-9B1D-4623-909D-79953 280FAE6
Id. del producto	00329-00000-00003-AA800
Tipo de sistema	Sistema operativo de 64 bits, procesador x64
Lápiz y entrada táctil	La entrada táctil o manuscrita no está disponible para esta pantalla

Fuente: Wright Medical Group, por Wright Medical Group, (2022) Elaboración propia.

El equipo es proporcionado por la organización para la elaboración del prototipo en cuestión. El costo del equipo en el mercado \$4 800 dólares en el mercado según la página oficial de Hewlett-Packard. Adicionalmente se utilizará un servidor organizacional donde se hospedarán la base de datos que el software utilizará.

### Telecomunicaciones requerido:

El prototipo para el funcionamiento necesitará que los equipos se encuentren dentro de la red de la organización ya sea, conectarse a la red de cualquiera de los edificios de la organización a nivel mundial, o bien, utilizar un servicio VPN que permita conectarse a la red interna de la compañía.

La empresa tiene dentro de su red Firewalls Palo Alto, indican que poseen centro de datos que son concentradores, estos envían configuración a los nodos de VPN que posee la red interna, nodos que se encuentran distribuidos alrededor del mundo. Para proporcionar este servicio de comunicación, los equipos buscan el nodo más cercano gracias a herramientas de posicionamiento global por medio de la IP.

La lista de puertos que se necesitan habilitar son los siguientes:

**Tabla 7.**

Puertos necesarios para el correcto funcionamiento del software desarrollado.

Nombre.	Tipo	Puerto.	Descripción.
Submissions.	TCP	587	Envío de mensajes a través del protocolo TLS
Isakmp	TCP	500	El puerto 500 lo utiliza el intercambio de claves de Internet (IKE) que se produce durante el establecimiento de túneles VPN seguros.
VLSI License Manager	TCP	1500	Administrador de licencias
Ms-sql	UDP	1434	Comunicación con Microsoft SQL Server.

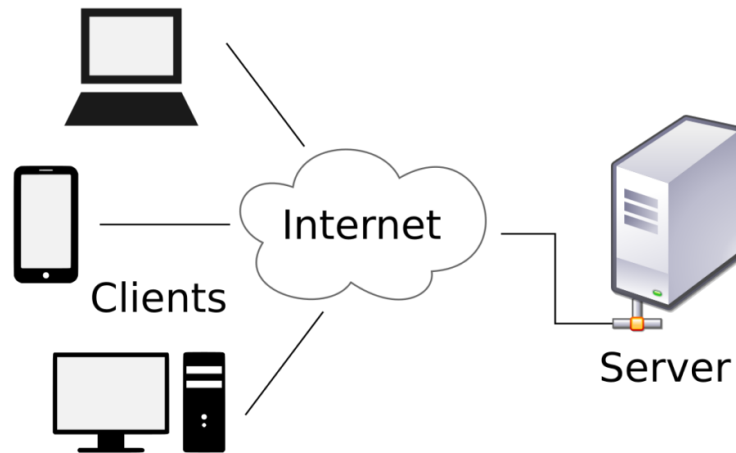
Fuente: IANA.org (2022), Wright Medical Group(2022), Elaboración propia.

Para la arquitectura de servicio que utiliza nuestra aplicación, se implementará un modelo de Cliente-Servidor. Utilizará una conexión TCP/IP para realizar la comunicación, esta arquitectura distribuida permite que el servidor y el equipo se encuentren en lugares diferentes, y sin crear dependientes uno del otro, sin el cliente el servidor no tiene una razón de ser y sin el servidor el cliente no tiene como funcionar. o son dependientes o no lo son, póngase de acuerdo.

Según Blancarte (2020):

En una arquitectura Cliente-Servidor existe un servidor y múltiples clientes que se conectan al servidor para recuperar todos los recursos necesarios para funcionar, en este sentido, el cliente solo es una capa para representar los datos y se detonan acciones para modificar el estado del servidor, mientras que el servidor es el que hace todo el trabajo pesado. (parr 2)

**Figura 9. Diagrama conexión cliente-servidor.**



Fuente: Client-Server Architecture, por Zainab Sutuwala, (2021) Client-Server architecture - definition, types, examples, advantages & disadvantages.

### **Bases de datos y almacenamiento de información:**

El motor de bases de datos que se utilizará en el desarrollo del aplicativo corresponde a Microsoft SQL Server proporcionado por la compañía para su utilización. Wright Medical Costa Rica, pertenece a Stryker Medical Corporation, esta parte de la compañía se conoce como núcleo corporativo global del cual se desprenden diferentes subsidiarias depende del tipo de producto y tecnología que se desarrollen en la empresa, esta aclaración es relevante para entender que, para Wright Medical Costa Rica, no existe un cobro por el uso de la licencia de la Microsoft SQL Server, ya que Stryker Medical Corporation brinda a Costa Rica este servicio sin generar ningún gasto extra a la organización en suelo costarricense. El servidor se encuentra ubicado en Estados Unidos, la licencia estándar es proporcionada por la corporación global con un costo para la organización en Costa Rica de \$0.

Posee una capacidad de memoria de 8GB y 2 procesadores.

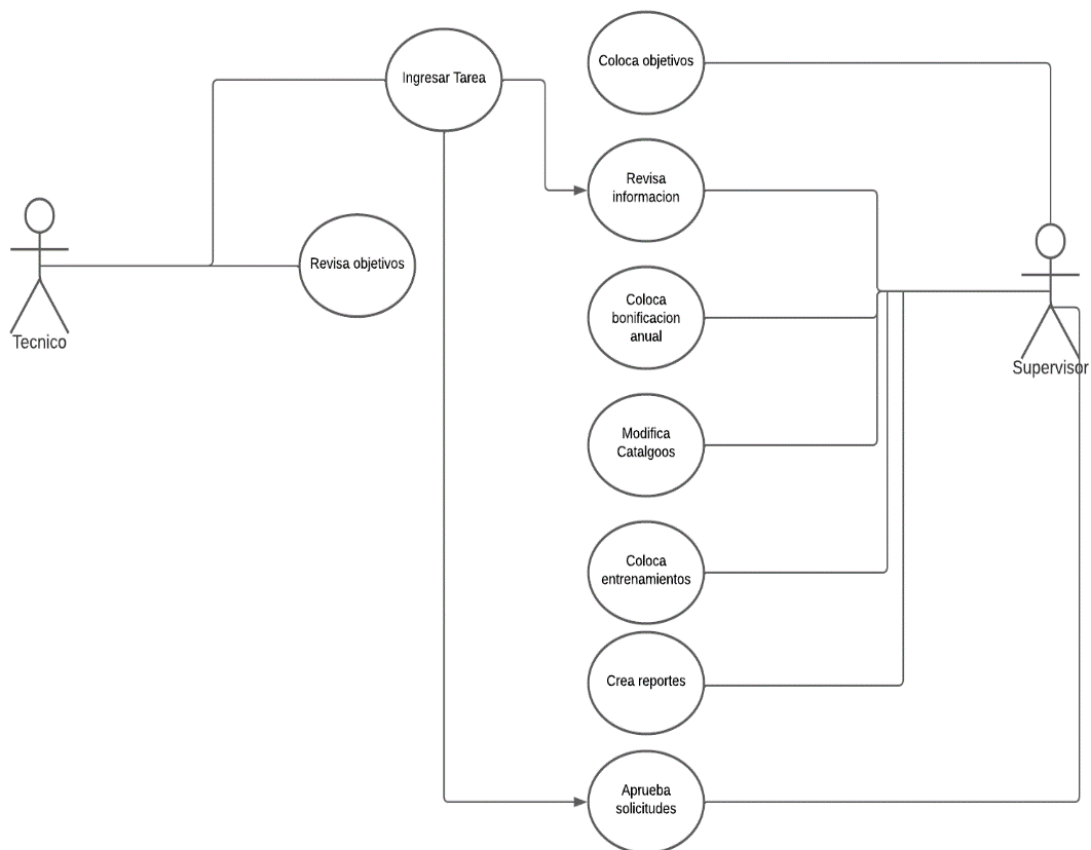
**Figura 10. Especificaciones de SQL Server.**

<b>Platform</b>	
Language	English (United States)
Memory	8192 MB
Operating System	Microsoft Windows NT 6.3 (9600)
Platform	NT x64
Processors	2
<b>SQL Server</b>	
Is Clustered	False
Is HADR Enabled	False
Is XTP Supported	True
Name	QTSVPW12SQL01
Product	Microsoft SQL Server Standard (64-bit)
Root Directory	C:\Program Files\Microsoft SQL Server\MSSQL13.MSSQLSERVER\MSSQL
Server Collation	SQL_Latin1_General_CP1_CI_AS
Version	13.0.7016.1

Fuente: Elaboración Propia.

Diagrama de casos de uso.

**Figura 11. Diagrama de casos de uso.**



Fuente: Elaboración propia (2022)

**Casos de uso:**

**Caso de uso 01- Ingresar Tarea.**

<b>Caso de Uso 01-Ingresar Tarea.</b>	
<b>Número Caso de Uso: 01</b>	<b>Nombre del Caso de Uso: Ingresar Tarea</b>
<b>Fecha elaboración:</b>	02/08/2022
<b>Descripción Caso de Uso:</b>	Se agregan las tareas que el usuario debe registrar en el sistema.
<b>Autor caso de uso:</b>	Gustavo Arias Soto.
<b>Actores relacionados:</b>	Técnico.
<b>Precondiciones:</b>	Debe estar registrado como usuario en el sistema, sus credenciales deben ser validas y el usuario estar activo.
<b>Flujo Básico del caso de uso</b>	
<b>Detallar el paso a paso del Flujo Básico</b>	
<b>FB01-&gt;El usuario selecciona la categoría principal de su tarea.</b>	
<b>FB02-&gt;El usuario categoriza la tarea según lo que va a realizar.</b>	
<b>FB03-&gt;El usuario debe guardar la tarea.</b>	
<b>Sub-Flujos</b>	
SF01->Verificación de categorización.	Se verifica que las categorías fueron llenadas correctamente.
SF02->Cargar subcategorías filtradas	Al seleccionar una categoría o subcategoría, se cargarán los valores en forma de cascada.
SF03->Cargar objetivos	Se mostrarán los objetivos a realizar y a agregar una tarea se cargará en una ventana al lado derecho con la cantidad realizada.
SF04->Cargar Atributos	Se cargarán los atributos si los hay para que sean llenados por el usuario.
SF05->Cargar Tareas de la semana	Se cargarán las tareas del día o la semana.
SF06-> Registro Tiempo Fuera	Se pueden cargar los tiempos fuera como una categoría específica. Se enviará un correo al Supervisor.
SF07->Registro de Otros trabajos	Se pueden registrar otros trabajos, como una categoría específica.
<b>Flujos Alternos</b>	
FA01->Campos vacíos	Si el usuario deja campos vacíos, se enviará un mensaje indicando que debe llenar el formulario correctamente.
FA02->Verificación tarea existente.	Si la tarea dentro de la semana ya existe para casos, se debe sumar el tiempo y no crear una nueva.
FA03->Verifica tiempo disponible para tiempo fuera.	El sistema debe verificar si el usuario dispone de esos días para estar fuera, y que no supere los 40 horas por semana.
<b>Requerimientos especiales</b>	
<i>Las tareas que no son casos no deben sumarse a otras tareas. Deben de quedar como tareas por aparte.</i>	
<b>Postcondiciones</b>	
<i>Al guardar la tarea, debe reiniciarse el caso de uso tantas veces sea necesario hasta salir de este mantenimiento.</i>	

Caso de uso 02- Revisar objetivos.

Caso de Uso 02-Revisar Objetivos.	
Número Caso de Uso: 01	Nombre del Caso de Uso: Revisar Objetivos.
Fecha elaboración:	02/08/2022
Descripción Caso de Uso:	Revisar los objetivos para consultar el trabajo por semana.
Autor caso de uso:	Gustavo Arias Soto.
Actores relacionados:	Técnico, Supervisor.
Precondiciones:	Se debe realizar la carga de los objetivos por parte del supervisor a cargo de los objetivos organizacionales.
<b>Flujo Básico del caso de uso</b>	
FB01->El usuario selecciona el periodo que desea revisar.	
FB02->El usuario presiona buscar, haciendo que el software realice la consulta a la base de datos.	
FB03->Se muestra la tabla del periodo en la pantalla donde se ven los objetivos de la organización en ese periodo, para cada usuario.	
<b>Sub-Flujos</b>	
SF01-> Comparativa de Objetivos	El usuario puede escoger comparar los objetivos, lo que realiza el proceso FB01 en 2 periodos distintos.
SF02->Verificación de objetivos en el periodo seleccionado	El software al presionar buscar realizara la búsqueda de objetivos dentro del periodo, si no hay enviara un mensaje en pantalla indicando que no hay objetivos para ese periodo.
<b>Flujos Alternos</b>	
FA01->No hay datos	Si no hay datos se muestra un mensaje indicando que no hay información para ese periodo de tiempo.
<b>Requerimientos especiales</b>	
<i>El usuario debe de poder ver toda la hoja de objetivos de la organización, puede realizar un filtrado opcional para ver solamente sus objetivos, sin embargo, por norma organizacional donde la información de objetivos es abierta para todos, debe de poder ver el trabajo completo que realizaría la compañía en esa semana.</i>	
<b>Post-Condiciones</b>	
N/A	

### Caso de uso 03- Coloca Objetivos.

<b>Caso de Uso 03-Coloca Objetivos</b>	
<b>Número Caso de Uso: 01</b>	<b>Nombre del Caso de Uso:</b> Coloca Objetivos.
<b>Fecha elaboración:</b>	02/08/2022
<b>Descripción Caso de Uso:</b>	Permite crear, modificar o eliminar los objetivos de una semana específica, para los usuarios de la compañía.
<b>Autor caso de uso:</b>	Gustavo Arias Soto.
<b>Actores relacionados:</b>	Supervisor.
<b>Precondiciones:</b>	El usuario debe tener privilegio de supervisor o un privilegio superior, El usuario debe de ser valido y estar activo.
<b>Flujo Básico del caso de uso</b>	
<b>Detallar el paso a paso del Flujo Básico</b>	
FB01->El usuario selecciona la semana del año a la que le desea cargar los objetivos para realizar los usuarios de la empresa.	
FB02->El usuario presiona el botón para cargar el cargador dinámico y selecciona el documento de carga.	
FB03->El cargador dinámico se crea en la pantalla donde el usuario si desea puede hacer modificaciones	
FB04->Se presiona el botón guardar.	
<b>Sub-Flujos</b>	
SF01->Verificación de usuarios.	Al cargar el Excel en la tabla, el sistema valida los usuarios que hay en el documento estén activos en el sistema.
SF02->Verificación de Pasos del proceso.	Al cargar el Excel en la tabla, el sistema valida que los pasos del proceso existan en la base de datos.
SF03->Verificación de Pasos.	Al cargar el Excel el sistema verifica que los registros si ya existen, serán modificados y se suman el valor que contiene con lo indicado en el Excel.
SF04-> Consulta de datos agregados.	Al agregar y modificar la data, se cargará desde 0 la información que se guardó, para que pueda seguir siendo modificada desde la aplicación.
<b>Flujos Alternos</b>	
FA01->Validaciones de usuarios	Si el usuario no existe o no esta activo, enviara un mensaje con los usuarios en esos estados.
FA02->Validación de Pasos	Si algún paso no existe o tiene un error, se enviará un mensaje donde indique cual paso esta fallando.
<b>Requerimientos especiales</b>	
<i>El usuario debe de agregar el Excel y este debe aparecer cargado en el sistema, para poder realizarle modificaciones sin necesidad de subir otro Excel.</i>	
<i>En caso de subir otro cargador, la data que ya esta en base de datos, deberá sumarse con la data que se está cargando.</i>	
<b>Post-Condiciones</b>	
<i>Al cargar los objetivos, si corresponde a la semana actual, todos los usuarios del sistema empezaran a visualizar en el ingreso de tareas (Caso de uso 1) las tareas que debe realizar.</i>	

**Caso de uso 04- Revisión de Información.**

Caso de Uso 04-Revisión de información.	
Número Caso de Uso: 04	Revisión de información.
Fecha elaboración:	02/08/2022
Descripción Caso de Uso:	Podrá consultarse la información de los usuarios, se mostrarán la tabla con la información de los usuarios y reportes.
Autor caso de uso:	Gustavo Alonso Arias Soto.
Actores relacionados:	Tecnico, Spuervisor.
Precondiciones:	Debe estar registrado en el sistema y su usuario debe estar activo. Debe tener un rol de usuario definido.
<b>Flujo Básico del caso de uso</b>	
FB01->ingresa al formulario y filtra los valores que desea revisar (Categoría, Usuario, fechas)	
FB02->Presiona el botón de buscar.	
<b>Sub-Flujos</b>	
SF01->Validación de datos	Al buscar valida si la data solicitada existe, en caso de no tener información según e filtro realizado indicara que no hay información para mostrar.
SF02->Exporta información	El usuario podrá exportar la información de la tabla a un documento de cálculo en formato Excel.
<b>Flujos Alternos</b>	
FA01->No hay datos	Si no hay datos el sistema enviara el mensaje indicando que no hay data a mostrar.
<b>Requerimientos especiales</b>	
<i>Los usuarios de tipo técnicos no deben poder exportar informacion que posea a otros usuarios del sistema, además, la grafica solo puede mostrar los datos del técnico en cuestión. En el caso de ser un usuario con un Rol de supervisor o Administrador, si puede escoger un usuario especifico o escoger todos los usuarios para mostrar.</i>	
<i>Las categorías deben de poder filtrarse y debe de permitir seleccionar todas las categorías.</i>	
<b>Post-Condiciones</b>	
N/A	

## Caso de uso 05- Colocar bonificación anual.

Caso de uso 05-Colocar bonificación anual.	
Número Caso de Uso: 05	Colocar bonificación anual.
Fecha elaboración:	02/08/2022
Descripción Caso de Uso:	Podrá colocar o modificar la bonificación anual para un año específico.
Autor caso de uso:	Gustavo Arias Soto.
Actores relacionados:	Supervisor.
Precondiciones:	Debe tener un usuario valido y activo en el sistema. Debe de poseer un rol de supervisor para ingresar a esta sección.
<b>Flujo Básico del caso de uso</b>	
FB01->El usuario presiona el botón agregar.	
FB02->El usuario digita el año que desea agregar, y el porcentaje de bonificación.	
FB03->El usuario presiona guardar.	
FB04->El usuario presionar aprobar bonificación.	
<b>Sub Flujos</b>	
SF01->Agregar bonificación.	Se agrega la bonificación a la base de datos en estado planeado por defecto.
SF02->Aprobación de Bonificación.	Se aprueba por parte de los supervisores la bonificación creada para que esta sea tomada como valida.
SF03->Desaprobación de Bonificación	Se desaprueba una bonificación ya aprobada, tendrá que indicar motivo de la desaprobación.
<b>Flujos Alternos</b>	
FA01->Bonificación ya existe.	Si el año de bonificación que desea agregar ya existe, el sistema mostrara un mensaje indicando que ya existe, el usuario debe modificar y no se guardara en la base de datos.
FA02->Desaprobar bonificación	Si la bonificación se quiere desaprobar y no corresponde al periodo actual, no podrá desaprobarse desde la aplicación.
FA03->Porcentaje mayor a 100	El porcentaje de la bonificación no puede ser mayor a 100%
FA04->Modificar bonificación aprobada	No es posible modificar una bonificación ya aprobada.
<b>Requerimientos especiales</b>	
<i>Las bonificaciones solamente pueden ser agregadas, modificadas, desaprobadas y aprobadas por supervisores. Debe de forma inmediata detonar los cálculos según la información que los usuarios tengan agregada al momento de la aprobación. Para que estos puedan verificar que tan cerca están de conseguir el 100% del porcentaje de bonificación aprobado.</i>	
<b>Postcondiciones</b>	
<i>Debe mostrar el porcentaje de bonificación aprobado para el año en curso en la ventana principal del ingreso de tareas. Caso de uso 01.</i>	

## Caso de uso 06- Modificar Catálogos.

<b>Caso de uso 06-Modificar Catálogos.</b>	
Número Caso de Uso: 06	Modificar Catálogos
Fecha elaboración:	02/08/2022
Descripción Caso de Uso:	Podrá agrega, modificar o eliminar opciones de los catálogos del sistema.
Autor caso de uso:	Gustavo Arias Soto.
Actores relacionados:	Supervisor.
Precondiciones:	Debe tener un usuario valido y activo en el sistema. Debe de poseer un rol de supervisor para ingresar a esta sección.
<b>Flujo Básico del caso de uso</b>	
FB01->El usuario selecciona que tipo de catalogo desea modificar.	
FB02->El usuario selecciona agregar o puede seleccionar una de las categorías que se cargaran para modificar o eliminarla.	
FB03->El usuario realiza todas las modificaciones que considere necesarias.	
FB04->El usuario presionar el botón guardar.	
<b>Sub Flujos</b>	
SF01->Carga de catálogos	Se cargarán los catálogos según el tipo que el usuario selecciono para modificar.
SF02->Modificación de opciones.	Se puede realizar modificaciones a las opciones que el usuario desee.
SF03->Eliminación de opciones.	Se eliminarán las opciones que el usuario seleccione para este fin, sin embargo, no podrá eliminarse si ya fueron utilizadas.
SF04->Agregar nuevas opciones.	Puede agregar al catálogo seleccionado la opción que desee.
<b>Flujos Alternos</b>	
FA01->Campos vacíos	El sistema realizara un chequeo si posee campos vacíos, de existir alguno enviara un mensaje indicando que debe llenarlo.
FA02->Eliminar opción relacionada.	Si trata de eliminar una opción del catalogo que se encuentre en uso en el sistema, el sistema le indicara que no es posible eliminarla y aconsejara que puede desactivarla.
<b>Requerimientos especiales</b>	
<i>Los catálogos solamente pueden ser modificados por supervisores y administradores del sistema.</i>	
<b>Post-Condiciones</b>	
<i>Los cambios se deben reflejar en los usuarios cuando se realice un cambio en el catálogo, para que las opciones que se agregaron puedan ser utilizadas o bien restringidas en tiempo real.</i>	

## Caso de uso 07- Coloca Entrenamientos.

Caso de uso 07-Coloca entrenamientos.	
Número Caso de Uso: 07	Coloca entrenamientos.
Fecha elaboración:	02/08/2022
Descripción Caso de Uso:	Podra agregar los tiempos de entrenamiento de los usuarios, así como indicar en que pasos se encuentra en entrenamiento.
Autor caso de uso:	Gustavo Arias Soto.
Actores relacionados:	Supervisor.
Precondiciones:	Debe tener un usuario valido y activo en el sistema. Debe de poseer un rol de supervisor para ingresar a esta sección.
<b>Flujo Básico del caso de uso</b>	
FB01->El usuario selecciona el usuario que desea colocar en entrenamiento.	
FB02->El usuario modifica las fechas indicando que esta en entrenamiento de la fecha X a la fecha Y, para colocar un periodo determinado.	
FB03->El usuario debe seleccionar los procesos sobre los cuales aplicaran estos periodos de entrenamiento, es decir, los pasos del proceso en los que será entrenado.	
FB04->El usuario guardar los datos.	
<b>Sub Flujos</b>	
SF01-Pasos en el sistema	El software cargara los pasos del sistema en la pantalla para seleccionarlos.
SF02-> Solo usuarios Activos	Solo se podrá colocar en entrenamientos usuarios activos los cuales se cargarán de forma automática.
SF03->Guardado de datos	Se guardan los datos del entrenamiento y se modifica el usuario para indicar que esta en training.
<b>Flujos Alternos</b>	
FA01->Al guardar los datos	Si al guardar los datos hay un error, no debe guardarse ni los entrenamientos ni tampoco los cambios en el usuario, debe de retornarse todo el proceso.
<b>Requerimientos especiales</b>	
<i>Los entrenamientos solo pueden ser colocados por un supervisor, se puede colocar a los usuarios todos los entrenamientos que sean necesarios, esto afectara el caso de uso 01. Ya que si el usuario esta en entrenamiento activo, el software debe de verificar si la tarea que esta agregando esta entre los pasos con entrenamiento, y se agregara como tal.</i>	
<b>Post-Condiciones</b>	
<i>Debe de indicar en la pantalla de ingreso de tareas, que el usuario a sido asignado como usuario en entrenamiento.</i>	

## Caso de uso 08- Aprueba Solicitudes.

Caso de uso 08-Aprueba Solicitudes	
Número Caso de Uso: 08	Aprueba Solicitudes
Fecha elaboración:	02/08/2022
Descripción Caso de Uso:	El usuario podrá aprobar o rechazar las solicitudes que le han realizado sus subalternos.
Autor caso de uso:	Gustavo Arias Soto.
Actores relacionados:	Supervisor.
Precondiciones:	Debe tener un usuario valido y activo en el sistema. Debe de poseer un rol de supervisor para ingresar a esta sección.
<b>Flujo Básico del caso de uso</b>	
FB01->El usuario selecciona seleccionar la solicitud de la lista que desea revisar.	
FB02->El usuario presiona aprobar o rechazar la solicitud del usuario.	
FB03->El usuario escribe la razón por la cual realiza aprobación o rechazo.	
FB04->El usuario guarda los cambios.	
<b>Sub-Flujos</b>	
SF01->Aprobación de Solicitud.	Al ser aprobada la solicitud, se le enviara un correo al usuario indicando que fue aprobada su solicitud.
SF02->Rechazo de Solicitud.	Al ser rechazada su solicitud, se enviará un correo indicando el rechazo y el por que fue rechazada la solicitud en cuestión. Adicionalmente, al ser rechazada la solicitud del usuario, deberá eliminarse la tarea que el usuario ingreso.
<b>Flujos Alternos</b>	
FA01->Solicitud ya existente.	Si el usuario realiza la misma solicitud veces, el supervisor no podrá aprobarla. Debe indicar que el usuario ya realizo una solicitud de ese mismo tipo para el día en cuestión.
<b>Requerimientos especiales</b>	
<i>Las solicitudes le llegarán al usuario que se encentre como jefatura directa del empleado, sin embargo, en caso de este no encontrarse, las jefaturas de las jefaturas podrán ver las solicitudes que se le han hecho a sus subalternos. Esto con el fin de no entorpecer el proceso, debe de colocarse un check para que el jefe del Jefe no vea todo el tiempo las solicitudes de todo su equipo-</i>	
<b>Postcondiciones</b>	
<i>Al aprobarse una solicitud, esta será tomada en cuenta para los cálculos de objetivos, en caso de no estar aprobada no debe tomarse en cuenta.</i>	

## Diseño del Prototipo.

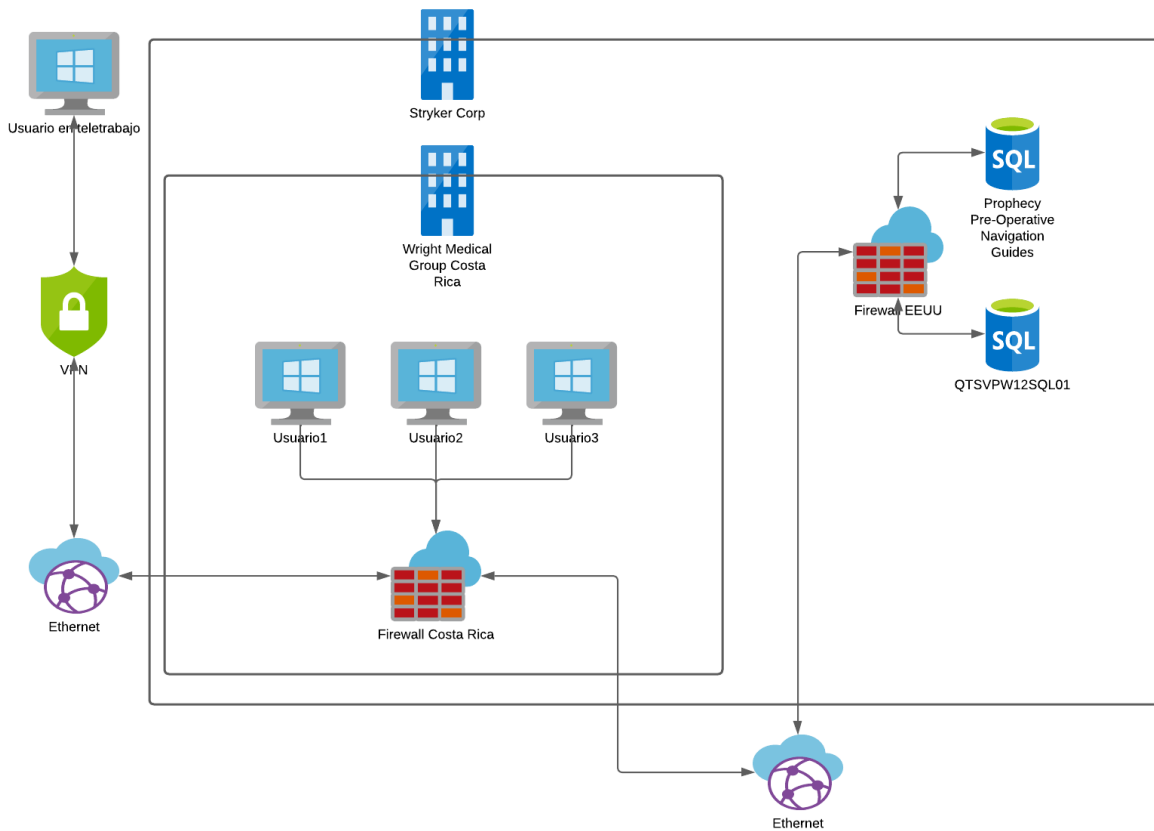
El siguiente apartado explica el diseño del prototipo dentro de la organización, generando un resumen de la forma de trabajo que tiene la aplicación dentro del contexto corporativo de la empresa.

### Arquitectura del sistema en la organización:

El sistema se encontrará embebido en la estructura del corporativo de la empresa, conocido como Stryker Corporation, de los cuales se desprende Wright Medical Group Costa Rica. Dentro de la arquitectura en Costa Rica, tendrá relación directa con el sistema Prophecy Pre-Operative Navigation Guides, del cual obtendrá la información de casos. Además, la información se almacenará en una base de datos en Estados Unidos.

El siguiente Diagrama logra esquematizar la arquitectura de forma clara, concisa y limpia.

**Figura 12. Diagrama arquitectura general de comunicación.**

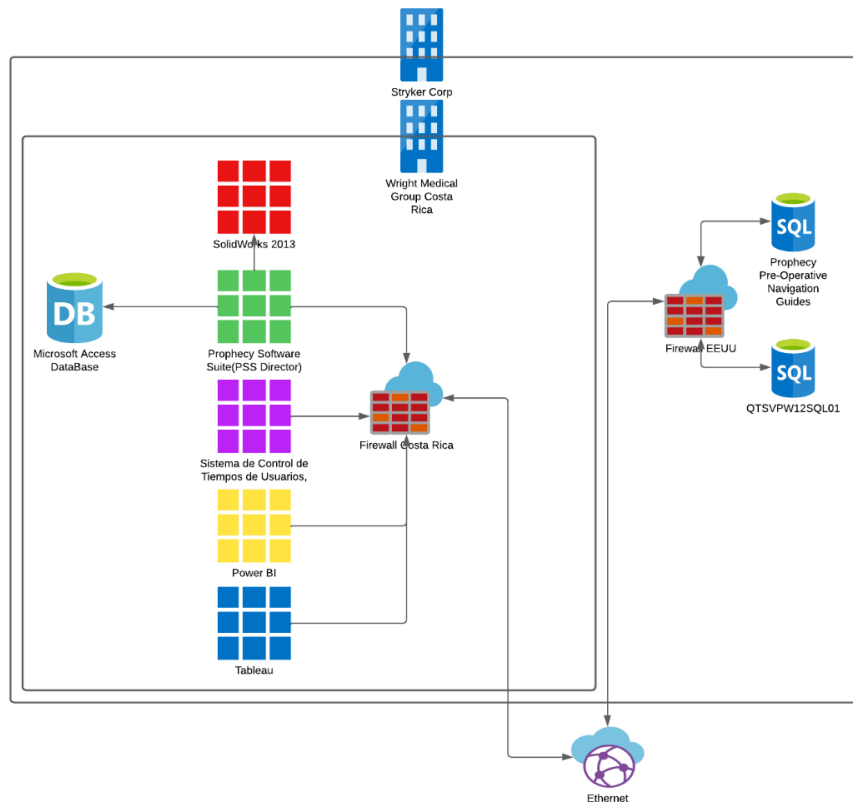


Fuente: Wright Medical Group (2022), Elaboración Propia.

El diagrama muestra la comunicación que tienen 3 usuarios dentro de cualquier edificio de la empresa en Costa Rica donde están utilizando el sistema que está instalado en sus equipos, tienen que pasar por el Firewall interno de los edificios, salir a internet y comunicarse con los equipos que están en dominio del corporativo de Stryker Medical, llega a un Firewall en los Estados Unidos, y es aquí donde se establece la comunicación con las bases de datos del Pre-Operative Navigation Guides o bien con la base de datos principal del software ubicada en el servidor QTSPW12SQL01. En el caso de los usuarios que se encuentran en sus hogares realizando teletrabajo, el funcionamiento de la conexión es similar, sin embargo, se requiere una conexión VPN (Virtual Private Network) para conectarse a la red de internet y tener conexión con el Firewall de Wirght Medical Costa Rica y desde aquí comunicarse con las bases de datos.

Adicionalmente en el siguiente diagrama, donde se puede obtener información de las diferentes aplicaciones que tienen los equipos y cómo estas interactúan con las bases de datos, siguiendo los mismos pasos de comunicación que se observan en el diagrama anterior.

**Figura 13. Diagrama arquitectura general con aplicaciones.**



Fuente: Wright Medical Group (2022), Elaboración Propia.

El diagrama muestra las 5 aplicaciones que tienen todos los equipos dentro de la organización en Costa Rica. Existen Tableau y Power BI para realizar análisis y consumir información de diferentes fuentes de datos que se encuentran en Costa Rica y en el corporativo. También existe el software Prophecy Software Suite en color verde, el cual es una herramienta de automatización para procesos que interactúan con la herramienta SolidWorks, para manipular los modelos en 3 dimensiones.

### **Arquitectura del Software:**

La arquitectura de software que se utilizará para el desarrollo del software será un desarrollo en 3 capas que están bien definidas. Como explica IBM (2021):

La arquitectura de tres niveles es una arquitectura de software de aplicación bien establecida que separa las aplicaciones en tres niveles de informática lógica y física: el nivel de presentación o la interfaz de usuario, el nivel de aplicación o donde se procesan los datos, y el nivel de datos donde se almacenan y gestionan los datos asociados con la aplicación. (párr 2)

Realizar la separación del software en 3 niveles facilita la programación y permite realizar una independencia clara de los procesos del sistema, además, mejora la seguridad del software, así como indica IBM (2021):

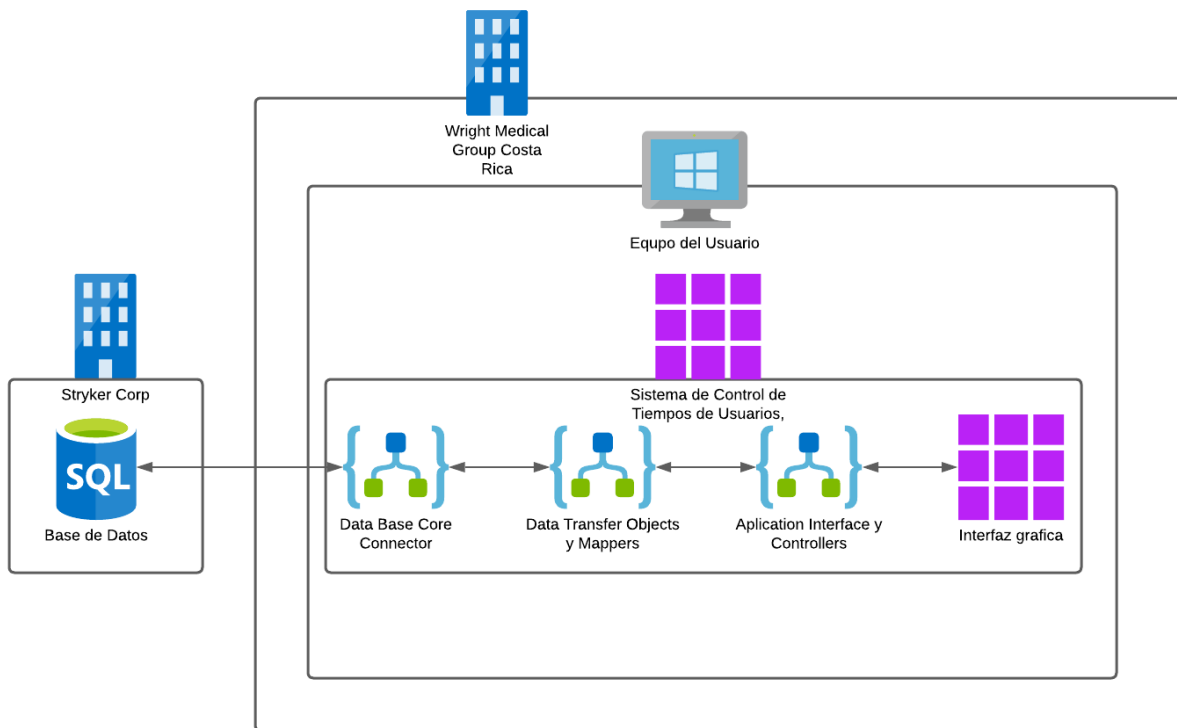
Seguridad mejorada: debido a que los niveles de presentación y de datos no se pueden comunicar directamente entre sí, un nivel de aplicación bien diseñado puede funcionar como una especie de firewall interno, lo que impide ataques de inyecciones SQL y otras vulnerabilidades maliciosas. (párr 16)

Adicionalmente se realizará un desarrollo orientado a objetos, aprovechando la creación de la base de datos como los objetos primarios que se utilizan para manipular la información, dentro de la capa de aplicación se creará una clase llamada DTO (Data Transfer Objects) y sus mappers (Mapeadores) dentro de la misma clase. Bien lo indica Blancarte (2020):

El patrón DTO tiene como finalidad de crear un objeto plano (POJO) con una serie de atributos que puedan ser enviados o recuperados del servidor en una sola invocación, de tal forma que un DTO puede contener información de múltiples fuentes o tablas y concentrarse en una única clase simple. (párr 2)

Al separar las entidades de la base de datos, en una clase aparte, donde sus objetos serán utilizados en la clase de aplicación y visual para utilizar los datos y colocar información que va en dirección a la base de datos, luego estos DTO crearán las entidades que se utilizarán en la base de datos para ser utilizada con el ORM Entity Framework.

**Figura 14.Arquitectura del software (Capas).**



Fuente: Wright Medical Group (2022), Elaboración Propia.

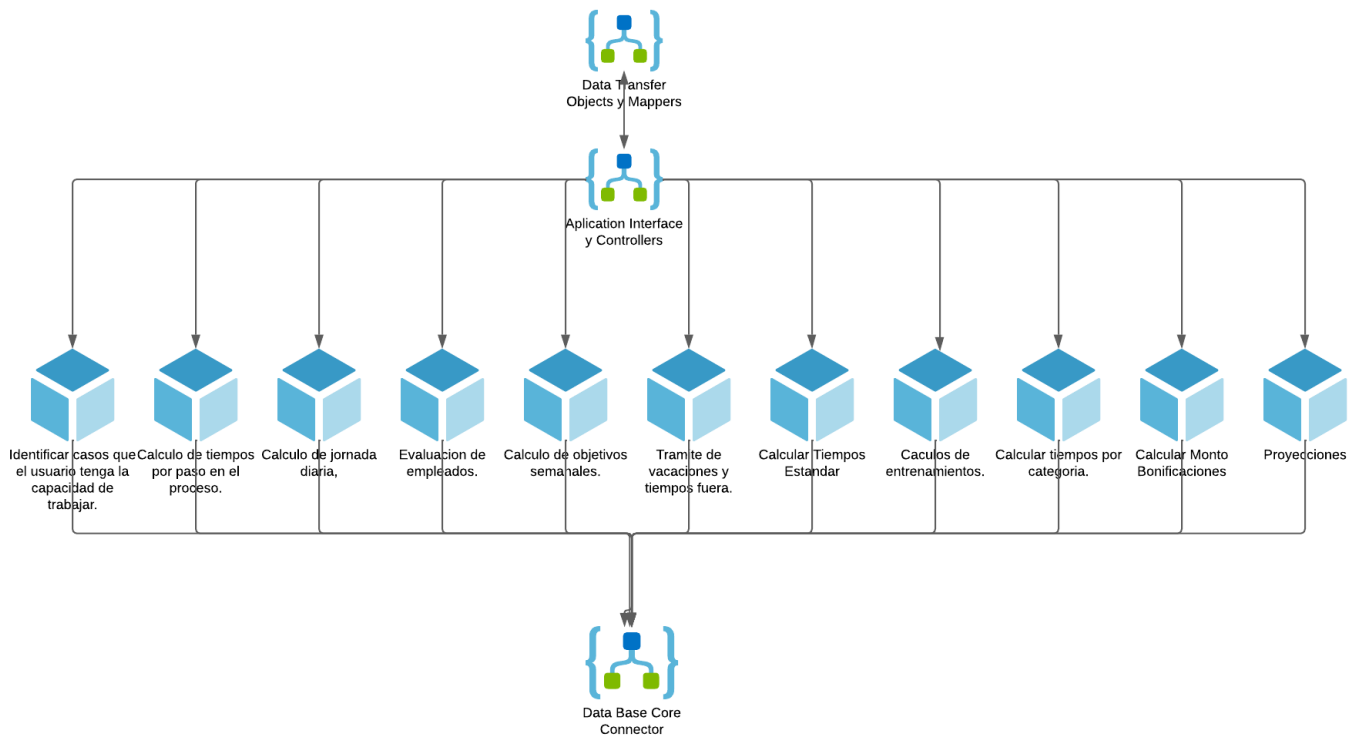
El diagrama indica que la aplicación tendrá la interfaz gráfica separada de los componentes que realizan los cálculos y solicitud de información. Se utilizará una clase donde se encontrarán controladores que manejan la lógica de la aplicación y tendrá generalidades del software. La interfaz de datos Data Transfer Objects y Mappers, se encuentran al mismo nivel de la interfaz de aplicación y controladores, ya que los Mappers y DTO manejan la información de los datos de las entidades. Y por último se localiza el Núcleo que conectará a la base de datos, donde se realizarán los llamados a los procedimientos almacenados de la base de datos.

La separación de la arquitectura permite en el momento de la publicación del software, separar las capas en diferentes lugares si fuera necesario, o reemplazar la capa de interfaz gráfica de forma ágil.

Los procesos de los módulos se encontrarán en la capa de interfaces y controles, aquí podrá realizarse un llamado a los procedimientos que ejecuta los procesos según la necesidad enviándole los parámetros que estos necesiten. La ejecución de los procesos se mostrará a solicitud de los usuarios, debido a que la dependencia de la mayoría son consultas a la base de datos a vistas de datos estructuradas.

El siguiente diagrama logra identificar estos procesos de forma clara:

**Figura 15. Capa de Aplicación (Módulos).**



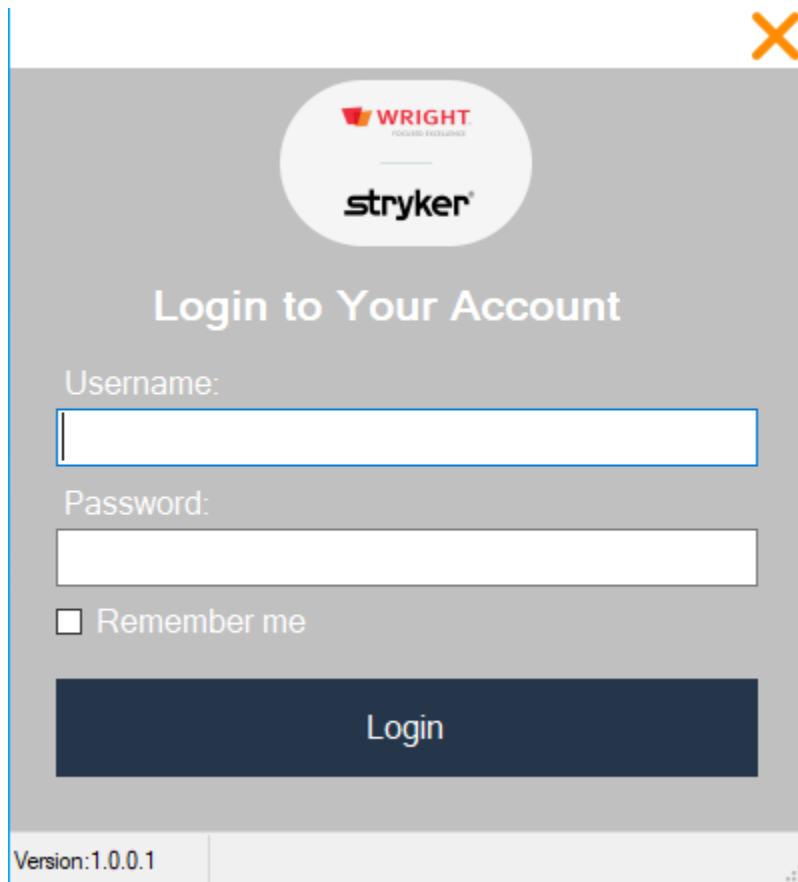
Fuente: Wright Medical Group (2022), Elaboración Propia.

Los módulos de la interfaz de aplicación tendrán cada uno sus especificaciones propias (Parámetros, objetos que utilizan, interacciones con base de datos, entre otros) y el resultado que retornan también depende de la finalidad que cada módulo posee, este resultado será evaluado por la interfaz de aplicación y enviada a la interfaz gráfica.

## Interfaces Graficas.

Las interfaces graficas del software se encuentran basadas en una ventana principal, que simulara la interacción de un módulo y submódulos que lo conforman. Permite tener en una ventana el menú principal y los módulos primaros se abren justo en la misma ventana, las interacciones secundarias se abren en ventanas por aparte.

**Figura 16.Login.**



WRIGHT  
FOCUSING EXCELLENCE

stryker®

Login to Your Account

Username:  
[Input Field]

Password:  
[Input Field]

Remember me

Login

Version:1.0.0.1

Fuente: Wright Medical Group (2022), Elaboración Propia.

El ingreso del software es propio de la herramienta, es decir, no se basa en otro sistema para sus credenciales. Existe un mantenimiento de usuarios en el sistema donde se pueden agregar el usuario y contraseña, este último se guarda encriptado en la base de datos. También esta ventana permite guardar el nombre de usuario para que sea recordado en las sesiones que el usuario posee.

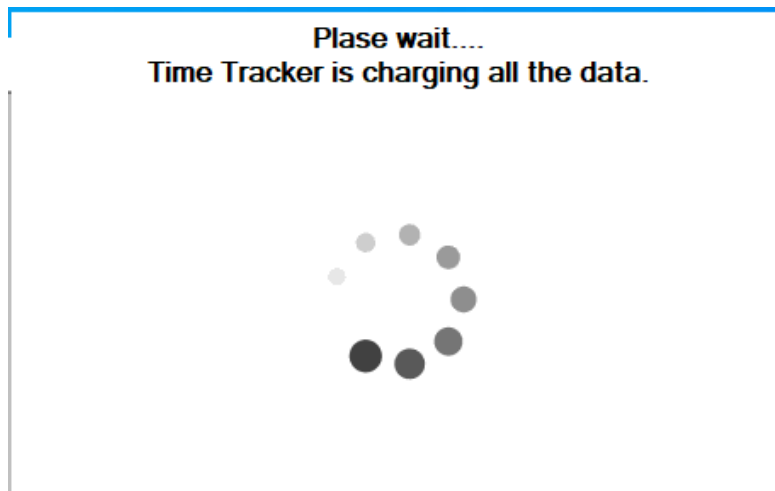
**Figura 17. Ventana Principal (Módulos).**



Fuente: Wright Medical Group (2022), Elaboración Propia.

El menú principal del software muestra al lado izquierdo todos los módulos del software, los botones no se mostrarán si el usuario no posee los roles suficientes para poder entrar en el módulo en cuestión. Para el primer ingreso donde no existe un módulo abierto, se mostrará la imagen del logo de la compañía Wright Medical.

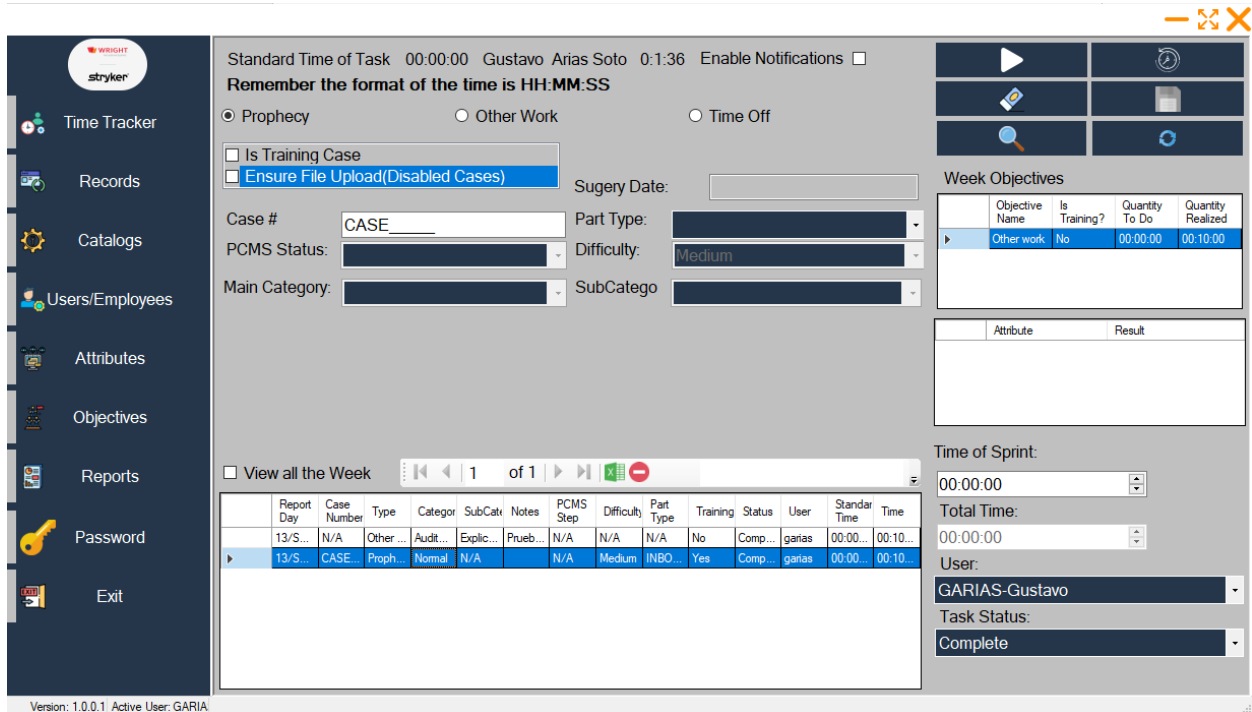
**Figura 18. Ventana Carga.**



Fuente: Wright Medical Group (2022), Elaboración Propia.

La ventana de carga que el software utilizará siempre que se necesite para realizar cargas de datos que tengan una duración relevante donde el usuario necesite ver funcionamiento en pantalla para no sentir que el aplicativo fallo, mostrará una rueda de puntos grises que darán vueltas, mientras indicará que espere mientras la aplicación carga toda la data necesaria para trabajar.

**Figura 19. Ventana principal de datos.**



Fuente: Wright Medical Group (2022), Elaboración Propia.

El mantenimiento principal de datos del software corresponde a el mantenimiento principal donde los usuarios más tiempo se encontrarán y utilizarán con más frecuencia. Este mantenimiento tiene una serie de cronómetros y trabaja en forma asíncrona para verificar información del estado del usuario. Incluso posee una opción que el usuario puede escoger para habilitar notificaciones de escritorio para recordarle al usuario que debe ingresar la información de su trabajo al software.

Además, posee en su esquina superior, los botones que necesita para trabajar, como play/pausa del tiempo de trabajo, reinicio de tiempo, guardar, borrar el formulario, buscar y refrescar objetivos.

Debajo de los botones se encuentra la cantidad de trabajo realizado y al mismo tiempo los objetivos que debe realizar por semana. Y en la esquina inferior derecha se encuentran atributos y datos generales que se necesitan para cualquier categoría.

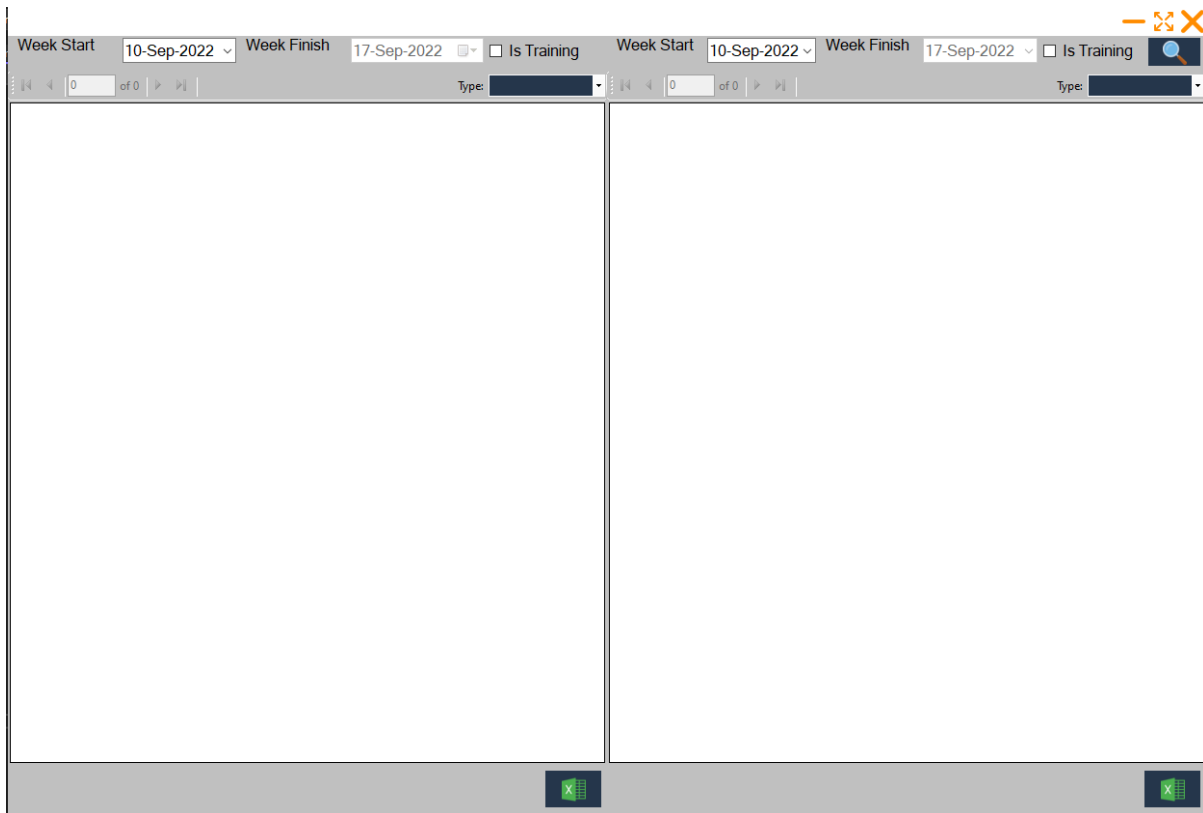
**Figura 20. Cargar objetivos de los usuarios.**

UserName	Scan Total	IP Goal	IP WBCT	IP INVISION	Seg. Review	Seg. Review. INV	FTD	CASES Goal
Carlos Granados	0	0	0	0	0	0	0	0
Jose Corrales	0	0	0	0	0	0	0	0
Jose Rodriguez	0	0	0	0	0	0	0	0
Pedro Soto	0	0	0	0	0	0	0	0
Leonardo Quiros	0	0	0	0	0	0	0	0
Keylin Cordero	0	0	0	0	0	0	0	0
Elias Gairaud	0	0	0	0	0	0	0	0
Jorge Scott	0	0	0	0	0	0	0	0
Josue Umaña	0	0	0	0	0	0	0	0
Ricardo Chavarria	0	0	0	0	0	0	0	0
Yendri Owiedo	0	0	0	0	0	0	0	0
Eduard Soto	0	0	0	0	0	0	0	0
Andrey García	0	0	0	0	0	0	0	0
Joselyn Camacho	0	0	0	0	0	0	0	0
Sergio Madrigal	0	0	0	0	0	0	0	0
Cesar Chavarria	0	0	0	0	0	0	0	0
Sebastian Rojas	0	0	0	0	0	0	0	0
Roberto Solano	0	0	0	0	0	0	0	0
Dorina Mena	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Wright Medical Group (2022), Elaboración Propia.

El cargador de objetivos posee botones en la parte superior para llenar la tabla e indicar los objetivos para los usuarios ya sea sugeridos por el software o también el usuario puede cargar un documento en formato de Excel donde coloca la información de los usuarios, este cargador se le llamara cargador dinámico, y el usuario que carga objetivos puede cambiar la data si lo considera pertinente. También posee en su parte inferior los botones de comparar objetivos, borrar la tabla, eliminar objetivos de una semana seleccionada y el botón guardar objetivos al finalizar.

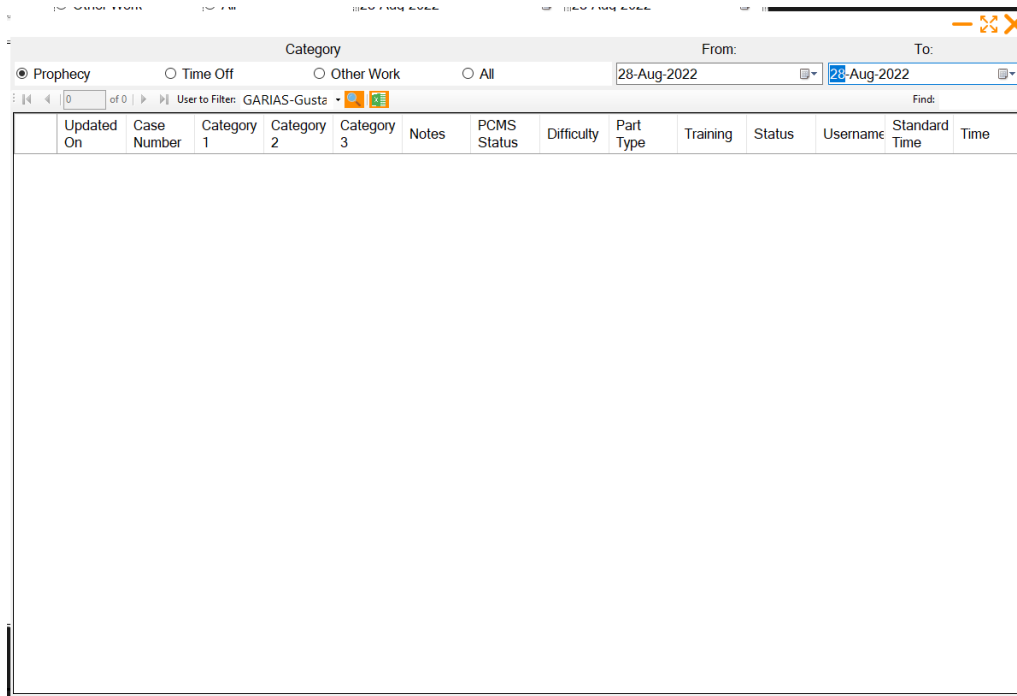
**Figura 21. Comparativa de Objetivos.**



Fuente: Wright Medical Group (2022), Elaboración Propia.

Este mantenimiento permite realizar comparativa de los objetivos de un usuario, es posible seleccionar las fechas de las comparaciones que desea realizar, además, puede escoger si desea comprar valores de entrenamientos contra los valores de producción. También puede hacer comparativa de sus objetivos contra el trabajo realizado.

**Figura 22.Consulta de Tareas.**



Fuente: Wright Medical Group (2022), Elaboración Propia.

La consulta de tareas le permite al usuario ver sus registros que ha ingresado durante el tiempo filtrando por fechas y exportar la información en una hoja de cálculo que puede abrirse en Microsoft Excel, realizando los filtrados la categoría principal. En el caso de un usuario con rol de supervisor va a permitir realizar filtrados para cualquier usuario del software, o bien seleccionar todos los usuarios del sistema.

**Figura 23.Mantenimiento de Empleados.**

Employee Information.

Name: Gustavo

Last Name: Arias

Employee ID(National or International): 116990483

Pay per Month in Colons: @9,999,999.00

Personal Email: gustavo.arias@test.com

Birthday: 13-Sep-2022

Started Work on: 13-Sep-2022

Finished work on: 13-Sep-2072

Active

Fuente: Wright Medical Group (2022), Elaboración Propia.

Permite realizar la modificación de la información del empleado o bien agregar un nuevo empleado al sistema. Los empleados que se creen en el sistema solamente pueden ser eliminados en el momento exacto de su creación. Si un empleado es relacionado a un usuario, y genero tareas en el sistema ya no podrá eliminarse debido a las relaciones que el sistema maneja. Lo que se puede realizar es una desactivación del empleado para que no sea tomado en cuenta en los procesos del sistema que se realicen en el futuro.

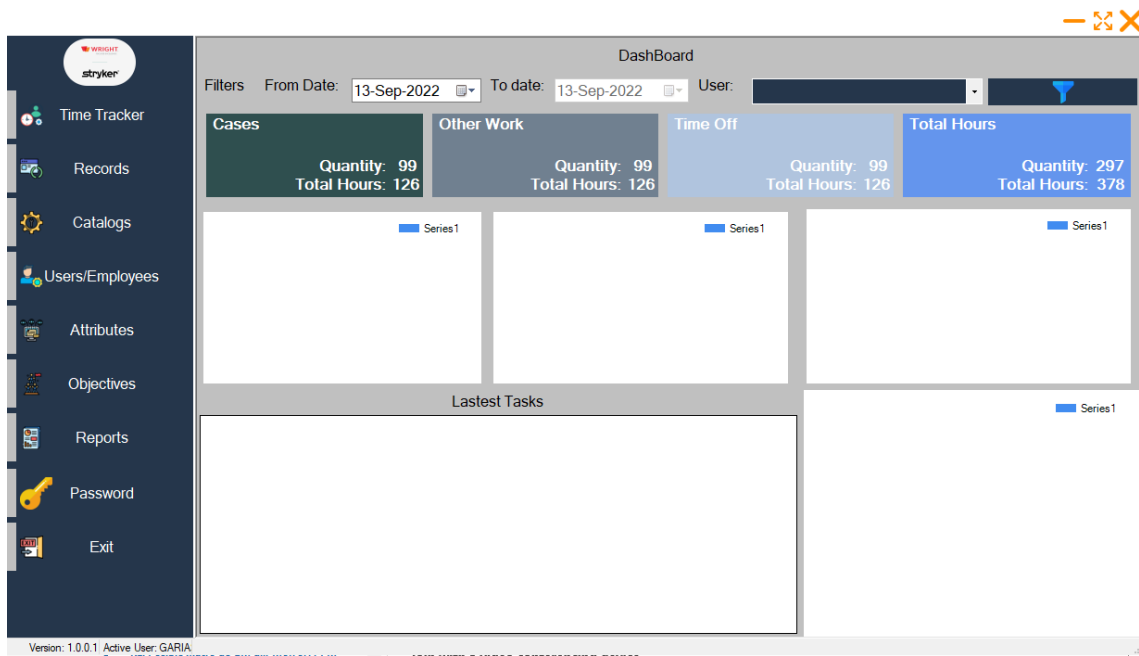
**Figura 24. Mantenimiento de Usuarios.**

User Information.			
Employee:	Cesar Chavarria	User Name:	DFSAENZ
User Name PCMS:	Douglas Saenz-dfsaenz	Email:	DOUGLAS.SAENZ@STRYKER.COM
Begin:	Friday, September 4, 2020	Process work:	F
Finish:	Friday, September 4, 2020	Standard User:	<input checked="" type="checkbox"/>
		Supervisor:	<input type="checkbox"/>
		Administrator:	<input type="checkbox"/>
		Is Training?:	<input type="checkbox"/>
		Is Active?:	<input checked="" type="checkbox"/>

Fuente: Wright Medical Group (2022), Elaboración Propia.

Permite a un supervisor o administrador del sistema crear o modificar la información de un usuario. Los usuarios deben ir ligados a un empleado, y a un usuario del PCMS para que pueda realizar todas las gestiones en el sistema de forma correcta. El software permite que cree un nuevo empleado de ser necesario desde esta ventana, desplegando la creación del empleado al seleccionar en el campo "Employee" la opción de "New", esta acción se realiza con el fin de facilitar al creador de un nuevo usuario su interacción con el software.

**Figura 25. Dashboard de información.**



Fuente: Wright Medical Group (2022), Elaboración Propia.

El Dashboard de reporte les permitirá a los usuarios con privilegios comunes ver un resumen de su trabajo sintetizado en esta ventana, permitiéndole filtrar según un intervalo de fechas, si el usuario tiene rol de administrador o supervisor podrá filtrar por usuario. También les permitirá a los supervisores ver el trabajo completo de toda la organización.

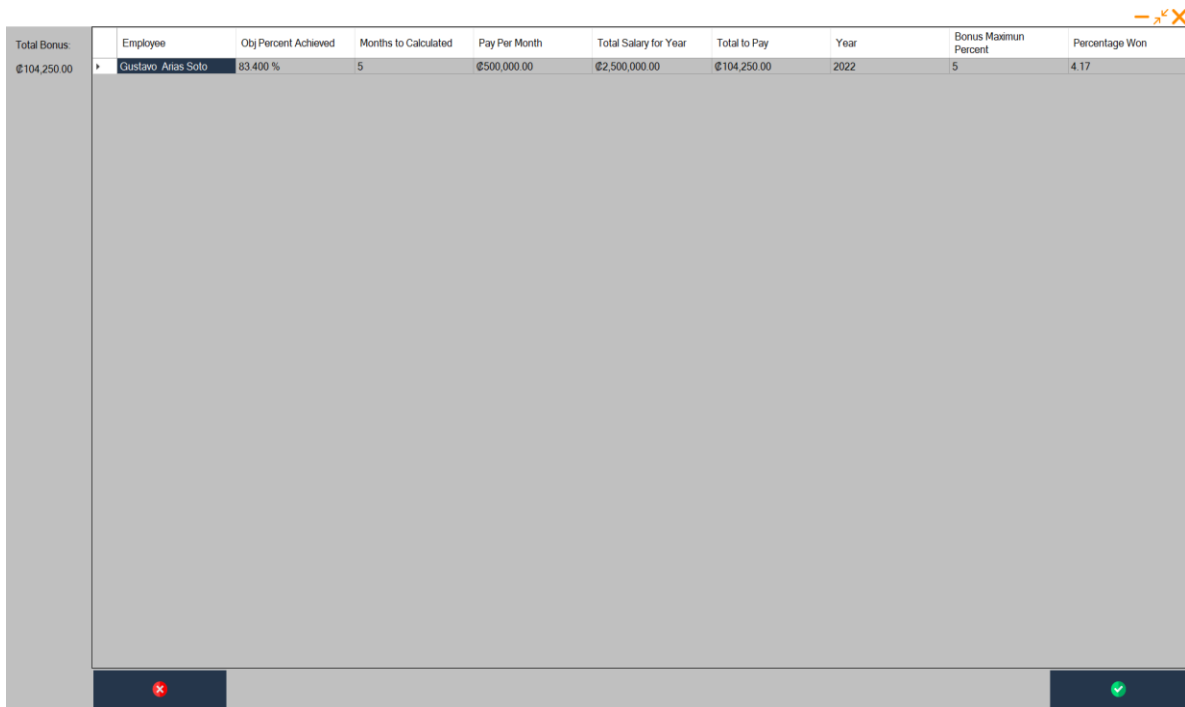
**Figura 26. Pantalla de Bonificaciones.**

Name	Description	Percentage	Year	Status
Prueba Bonificacion 2022	Prueba Bonificacion 2022	5%	2022	Awaiting Approval

Fuente: Wright Medical Group (2022), Elaboración Propia.

En esta pantalla el usuario supervisor podrá crear el encabezado donde indica a qué año pertenece la bonificación, colocando un nombre y descripción. Este al crearse se encontrará en estado “Awaiting approval” (Esperando aprobación) y el sistema automáticamente creará un detalle con todos los empleados activos, en el cual calcula el porcentaje de bonificación que se les podría dar al día de hoy, según el cumplimiento de objetivos. La aprobación debe darla otro supervisor, y se realiza dentro del detalle de dicha bonificación, el cual se accede presionando doble clic sobre el registro. Los encabezados pueden modificarse, siempre y cuando estén en estado de “esperando aprobación”, cuando es aprobado o rechazado, la bonificación ya no puede modificarse.

**Figura 27. Detalle de Bonificaciones.**



Total Bonus:	Employee	Obj Percent Achieved	Months to Calculated	Pay Per Month	Total Salary for Year	Total to Pay	Year	Bonus Maximum Percent	Percentage Won
€104,250.00	Gustavo Arias Soto	83.400 %	5	€500,000.00	€2,500,000.00	€104,250.00	2022	5	4.17

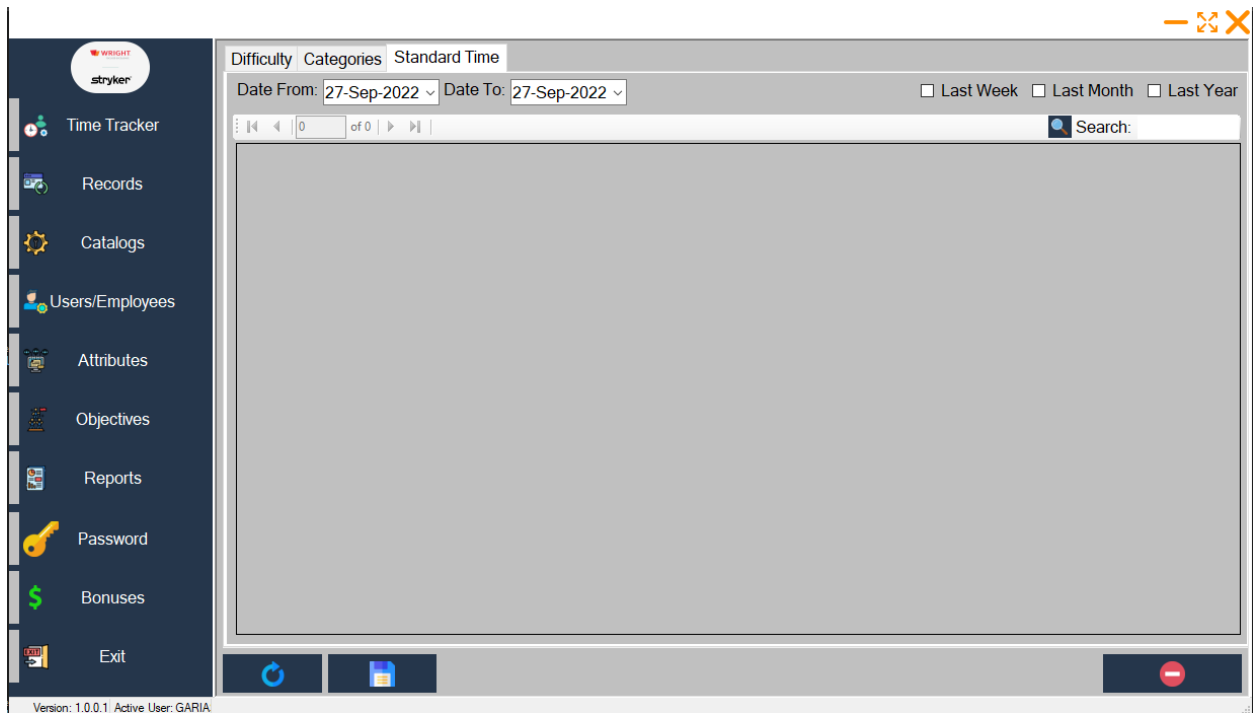
Fuente: Wright Medical Group (2022), Elaboración Propia.

Este apartado le permite al supervisor revisar en detalle de la cantidad de dinero que la empresa debe pagar a sus empleados según el rendimiento en sus objetivos durante el año, también, como visualizar de forma tabular en detalle cual es el avance de sus empleados durante el año. La bonificación puede aprobarse o rechazarse, esto generará que no se tome en cuenta esa bonificación para más cálculos, o bien, dejar en firme para su revisión futura.

Los empleados que se agreguen en el mantenimiento de empleados, de forma automática se agregan al detalle de la bonificación anual, sin embargo, su cálculo se realiza solamente con la cantidad de dinero que se acumule según los salarios pagados durante el periodo correspondiente a mes de inicio de labores, y el último día del año 31 de diciembre.

Para los empleados que tienen más de 12 meses laborando, el sistema de forma automática calcula que debe tomar 12 meses para proyectar el bono. Si un empleado es dado de baja (Inactivado en el sistema) se excluye automáticamente del cálculo, y no tiene derecho al bono ya que este es un beneficio que se brinda si el empleado sigue activo al momento del pago de este, no es una prestación que se pague si el empleado renuncia o es despedido.

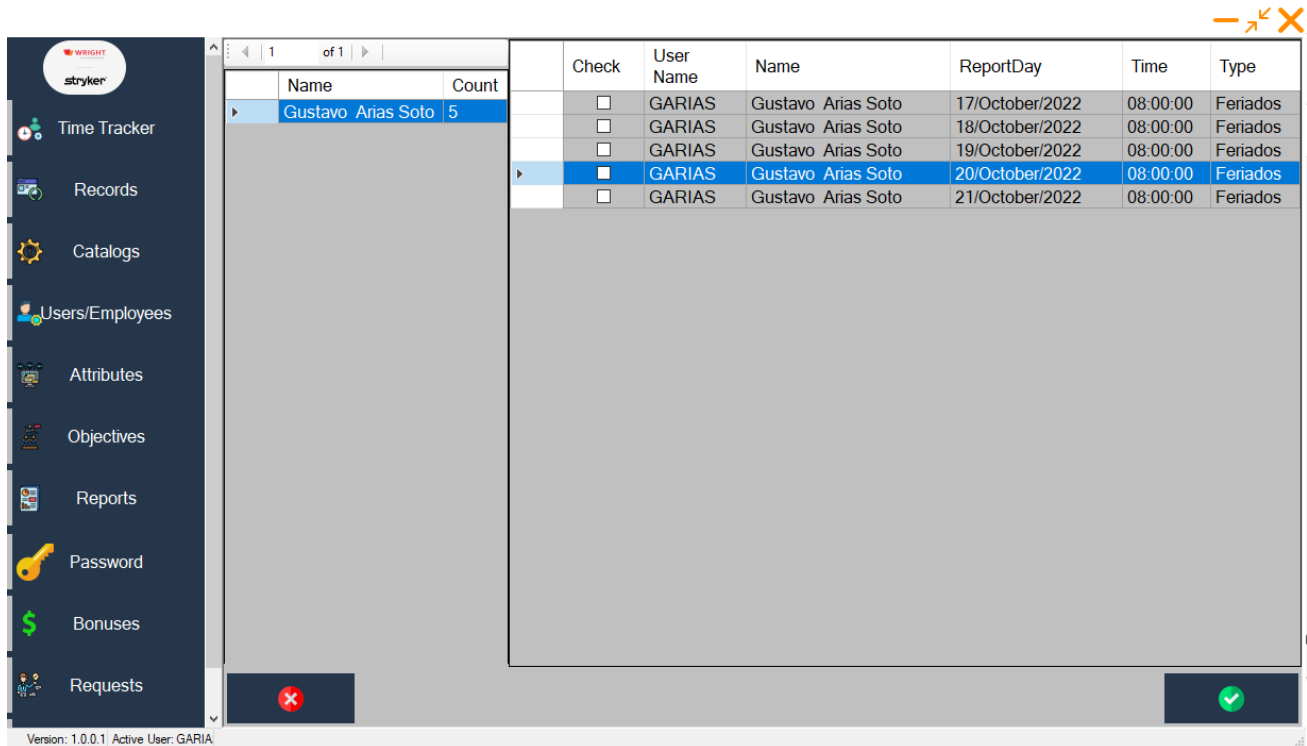
**Figura 28. Modificación y cálculo de tiempo estándar.**



Fuente: Wright Medical Group (2022), Elaboración Propia.

Este proceso permite que el sistema muestre los tiempos estándar calculados según la necesidad del usuario en términos de tiempo. El usuario puede escoger intervalos de fechas definidas o bien puede utilizar alguno de los 3 tiempos más utilizados por defecto (Última semana, último mes, último año). El sistema muestra los tiempos estándar y el usuario puede escoger si desea actualizar los tiempos de las tareas o bien solo revisar para analizar el comportamiento de los tiempos estándar.

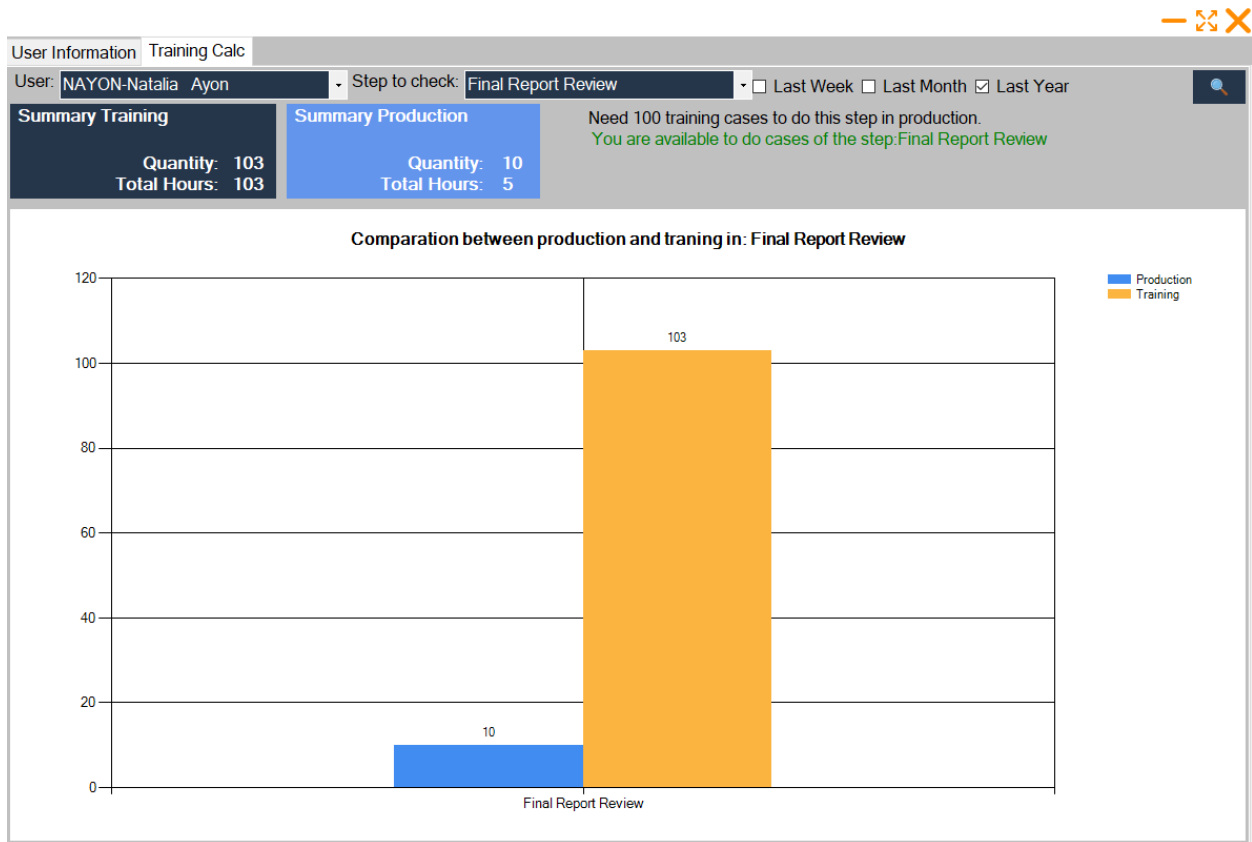
**Figura 29. Trámite de tiempos fuera.**



Fuente: Wright Medical Group (2022), Elaboración Propia.

El módulo permite a los usuarios supervisores seleccionar el empleado que sea un subordinado al lado izquierdo de la pantalla, al seleccionar un empleado se muestran sus solicitudes al lado derecho, en espera de ser aprobadas o rechazadas. Los botones que se encuentran en la parte inferior de la pantalla realizan justamente la aprobación o rechazo de las solicitudes seleccionadas por la jefatura. El botón izquierdo que posee una “X” (equis) color rojo realiza el rechazo y la palomita blanca (Check) encerrada en un círculo verde realiza la aprobación de las solicitudes seleccionadas.

**Figura 30. Cálculo de Entrenamientos.**



Fuente: Wright Medical Group (2022), Elaboración Propia.

Modulo permite a los usuarios supervisores visualizar los avances que los usuarios han tenido en sus respectivos pasos del proceso. Permite visualizar el estado del entrenamiento de los diferentes usuarios en cada paso. Los usuarios con rol básico de uso solo podrán visualizar sus datos propios. No tienen el acceso para poder visualizar el estado de sus compañeros.

**Figura 31** Identificador de casos que el usuario tiene la capacidad de trabajar.

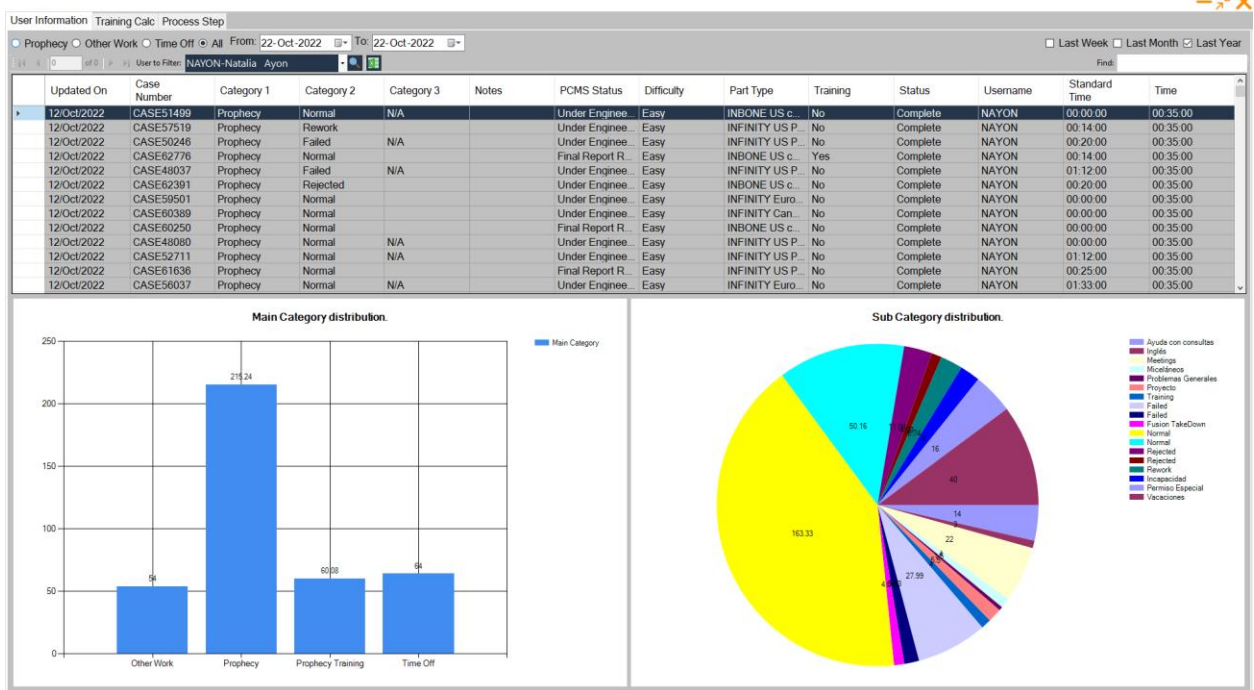
Description	Need Prod Cases Of	Qty Prod Needed	Need Training Cases Of	Qty Training Needed
Ensure File Upload Complete	N/A	0	Ensure File Upload Complete	50
Guide Design	Report Creation	50	Guide Design	50
Inspect Mfg. Files (STLs & Prints) N/A for re...	Scan Under Review	50	Inspect Mfg. Files (STLs & Prints) N/A for re...	50
Final Report Review	Under Engineering Review	100	Final Report Review	100
Guide Design (N/A for report only)	Generating Models	50	Generating Models	50
Generating Models	Segmentation Review	50	Generating Models	50
Report Creation	Alignment and Sizing	50	Report Creation	50

User: GARIAS-Gustavo Arias Step: Final Report Review Search:

Fuente: Wright Medical Group (2022), Elaboración Propia.

Este módulo permite que los supervisores puedan visualizar cuantos casos y de que tipo tiene realizado el usuario en cuestión. Esto permite que puedan visualizar de forma sencilla y dividido por colores los casos que los usuarios pueden trabajar, permitiendo conocer los estados de las personas para contener el trabajo de la compañía e indicar que personas deben hacer más entrenamientos. En la tabla superior es una guía que indica cuantos casos y de que tipos necesitan realizar los usuarios.

**Figura 32. Calcular tiempos realizados por categoría.**



Fuente: Wright Medical Group (2022), Elaboración Propia.

Este módulo permite tanto a los supervisores como a el usuario con menores privilegios poder visualizar la lista de tareas agregadas durante un periodo determinado de tiempo y también por medio de graficas pueden visualizar la cantidad de tiempo en horas que se a dedicado a cada parte del proceso El usuario con privilegios limitados solo podrá ver su información, mientras que ellos demás roles del software pueden escoger entre los diferentes usuarios o bien seleccionarlos a todos para ver el estado completo de la compañía. Esta visualización rápida permite visualizar en que están gastando tiempo los empleados, y si fuera necesario se pueden realizar análisis de forma individual y permite exportar la información de la tabla a un Excel en caso de requerir enviar esta información a algún superior o bien analizarla desde otra herramienta.

## **Diseño de Base de Datos.**

La base de datos esta creada por 26 tablas que contienen los mantenimientos del software, las tablas con la historia y las tablas principales que tienen la información principal del sistema.

La lista de tablas es la siguiente:

Estas tablas se pueden diagramar de la siguiente forma, para poder ver sus relaciones de forma conceptual dentro de un mismo espacio:

Column Name	Condensed Type	Nullable
IDCategory	uniqueidentifier	No
Description	varchar(400)	No
Name	varchar(400)	No
CreationTime	date	No
CreationUser	uniqueidentifier	No
LastUpdateDate	date	No
LastUpdateUser	uniqueidentifier	No

Column Name	Condensed Type	Nullable
IDInternalStatus	uniqueidentifier	No
Description	varchar(400)	No
Active	bit	No
CreationTime	date	No
CreationUser	uniqueidentifier	No
LastUpdateDate	date	No
LastUpdateUser	uniqueidentifier	No
TrackingStatusID	int	No
IDCategory	uniqueidentifier	No

Column Name	Condensed Type	Nullab..
IDPartType	uniqueidentifier	No
Description	varchar(400)	No
Name	varchar(400)	No
CreationTime	date	No
CreationUser	uniqueidentifier	No
LastUpdateDate	date	No
LastUpdateUser	uniqueidentifier	No
Active	bit	No
IDCategory	uniqueidentifier	No

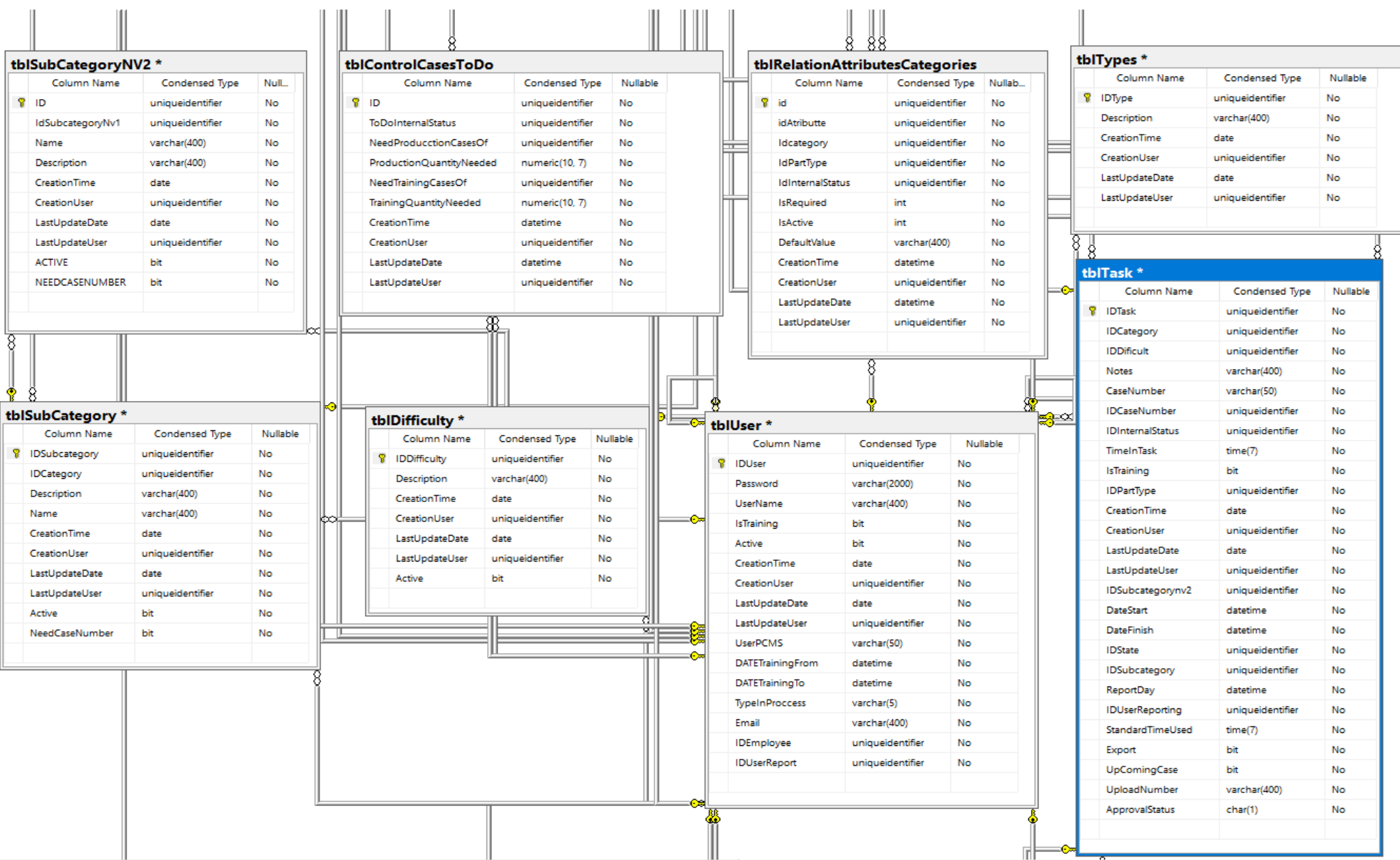
Column Name	Condensed Type	Nullable
ID	uniqueidentifier	No
ConfigName	varchar(500)	No
Description	varchar(4000)	No
Value	varchar(4000)	No

Column Name	Condensed Type	Nullable
ID	uniqueidentifier	No
Name	varchar(400)	No
Description	varchar(4000)	No
percentage	numeric(10, 7)	No
Year	int	No
IDStatus	uniqueidentifier	No
CreationTime	datetime	No
LastUpdateTime	datetime	No
CreationUser	uniqueidentifier	No
LastUpdateUser	uniqueidentifier	No

Column Name	Condensed Type	Nullable
IDAttributes	uniqueidentifier	No
IDCategory	uniqueidentifier	No
Description	varchar(400)	No
IDType	uniqueidentifier	No
Options	varchar(2000)	No
CreationTime	date	No
CreationUser	uniqueidentifier	No
LastUpdateDate	date	No
LastUpdateUser	uniqueidentifier	No

Column Name	Condensed Type	Nullable
ID	uniqueidentifier	No
IDTask	uniqueidentifier	No
IDAttribute	uniqueidentifier	No
ResultAttribute	varchar(4000)	No
CreationTime	date	No
CreationUser	uniqueidentifier	No
LastUpdateDate	date	No
LastUpdateUser	uniqueidentifier	No

Column Name	Condensed Type	Nullab..
IDRelation	uniqueidentifier	No
IDPartType	uniqueidentifier	No
IDSubcategory	uniqueidentifier	No
IDInternalStatus	uniqueidentifier	No
StandardTime	time(7)	No
CreationTime	date	No
CreationUser	uniqueidentifier	No
LastUpdateDate	date	No
LastUpdateUser	uniqueidentifier	No





tblStatus			
	Column Name	Condensed Type	Nullable
🔑	ID	uniqueidentifier	No
	Name	varchar(400)	No
	CreationTime	datetime	No
	LastUpdateTime	datetime	No
	CreationUser	uniqueidentifier	No
	LastUpdateUser	uniqueidentifier	No

tblStateTask *			
	Column Name	Condensed Type	Nullable
🔑	ID	uniqueidentifier	No
	Description	varchar(400)	No
	CreationTime	date	No
	CreationUser	uniqueidentifier	No
	LastUpdateDate	date	No
	LastUpdateUser	uniqueidentifier	No

Fuente: Wright Medical Group (2022), Elaboración Prop

## Diccionario de Datos.

A continuación, se encuentra el diccionario de datos de cada una de las tablas mencionadas en el apartado anterior, este facilita el entendimiento de cada una de las tablas del software, para que se pueda relacionar cada metadato con el conjunto.

### TblConfigurationTimeTracker

Tabla que posee las variables generales para el control y comportamiento de la herramienta, se utiliza para manejar generalidades únicamente y es inmutable desde el sistema.

#### Tabla 8.

Descripción de las columnas de la tabla TblConfigurationTimeTracker.

Columna	Título	Descripción	Tipo de dato.
ID	Identificador único	Funciona como identificador único en la tabla para el reconocimiento de cada registro.	Uniqueidentifier.
ConfigName	Nombre de la configuración	Nombre que se le brinda a la configuración que se utilizara dentro del software, la idea es colocar un nombre breve para una fácil identificación.	Varchar(500)
Description	Descripción breve sobre la utilidad de esa configuración.	Describe la finalidad que tendrá la configuración dentro del comportamiento del software.	Varchar(4000)
Value	Valor asignado.	Valor del registro que afecta la funcionalidad del sistema.	Varchar(4000)

Fuente: Wright Medical Group(2022), Elaboración propia.

## TblTask

Tabla que contiene las tareas del sistema, esta tabla es la más importante de la aplicación, ya que cada registro corresponde a una tarea que el usuario ha realizado, por lo tanto, en esta tabla se sintetiza la información de las labores de los colaboradores y de este objeto se obtendrá la información para calcular todas las funcionalidades que el sistema posee para su correcto funcionamiento.

### Tabla 9.

Descripción de las columnas de la tabla TblTask.

Columna	Titulo	Descripción	Tipo de dato.
IDTask	Identificador único	Funciona como identificador único en la tabla para el reconocimiento de cada registro.	Uniqueidentifier.
IDCategory	Identificador de la categoría.	Identificador de la categoría a la cual pertenece la tarea que se agregó al sistema.	Uniqueidentifier
IDSubcategory	Identificador Subcategoria.	Identificador de la subcategoría a la cual pertenece la tarea agregada al sistema.	Uniqueidentifier.
IDSubcategoryNV2	Identificador Subcategoria Nivel 2.	Identificador de la subcategoría de nivel 2 en lógica de cascada, permite clasificar las tareas de los colaboradores.	Uniqueidentifier.
IDDifficult	Identificador de la dificultad.	Identificador de la dificultad seleccionada por el usuario según el catálogo de dificultades.	Uniqueidentifier
IDCaseNumber	Identificador del número de caso.	Guarda el identificador del número de caso de aplicativo PCMS, si lo necesita para realizar la tarea.	Uniqueidentifier

IDInternalStatus	Identificador del paso PCMS.	Guarda el identificador del paso en el cual el usuario trabajo y le mostro la herramienta.	Uniqueidentifier
IDPartType	Identificador del tipo de parte.	Guarda el identificador del tipo de parte utilizada para el caso.	Uniqueidentifier
IDUserReporting	Identificador del usuario a reportar la tarea.	Guarda el identificador del usuario al cual se le debe contabilizar que realizo dicha tarea.	Uniqueidentifier
IDState	Identificador del estado de la tarea.	Guarda el estado de la tarea según la necesidad del usuario dentro de la semana laboral.	Uniqueidentifier
Notes	Notas.	Notas que el usuario coloca como detalle de la tarea.	Varchar (400)
CaseNumber	Numero de caso.	Numero de caso del PCMS, el cual corresponde al número de caso oficial para Wright Medical.	Varchar (50)
TimeInTask	Tiempo invertido.	Tiempo que consume el usuario para realizar la tarea.	Time (7)
IsTraining	Es entrenamiento.	Indica si la tarea que se realizó corresponde a un entrenamiento o si pertenece a una tarea de producción real.	Bool
DateStart	Fecha de Inicio.	Permite indicar si la tarea tiene una fecha de inicio y este se alarga durante un periodo de tiempo prolongado, por ejemplo, vacaciones.	Datetime
DateFinish	Fecha de finalización.	Permite indicar si la tarea tiene una fecha de finalización y este	DateTime

		se alarga durante un periodo de tiempo prolongado, por ejemplo, vacaciones.	
ReportDay	Dia de reporte	Corresponde a la fecha en la cual se desea reportar la tarea, naturalmente utilizara la fecha del sistema (Salvo Vacaciones)	Datetime
StandardTimeUser	Tiempo Estándar	Tiempo estándar de la tarea que realizo el usuario, debe guardarse para cada tarea ya que los tiempos estándar se pueden cambiar en el sistema.	Time (7)
Export	Exportado	Indicador si la tarea fue exportada a una base de datos Access.	bit
UpComingCase	Caso en camino	Indica que el caso se encuentra en camino de registrarse por lo que no está en el PCMS, solo puede usarse en 1 paso del proceso.	bit
UploadNumber	Numero de Carga	Indica si el caso posee un numero de carga especifico, debe especificarse, puede ser alfanumérico.	Varchar (400)
CreationTime	Fecha creación	Indica la fecha de creación de la tarea en la base de datos.	Datetime.
CreationUser	Usuario creador.	Identificador del usuario creador de la tarea en base de datos.	Uniqueidentifier
LastUpdateDate	Fecha de Actualización.	Fecha de la última actualización de la tarea en la base de datos.	Datetime.

LastUpdateUser	Ultimo usuario en modificar.	Indica el identificador del último usuario en actualizar la tarea.	Uniqueidentifier
----------------	------------------------------	--	------------------

Fuente: Wright Medical Group(2022), Elaboración propia.

### TblCategory

Tabla que guarda las categorías principales del sistema. En un diagrama de árbol, estas categorías darán forma a toda la aplicación, ya que generan los demás pasos del proceso para el ingreso de datos.

#### Tabla 10.

Descripción de las columnas de la tabla TblCategory.

Columna	Titulo	Descripción	Tipo de dato.
IDCategory	Identificador único	Funciona como identificador único en la tabla para el reconocimiento de cada registro.	Uniqueidentifier.
Description	Descripción de la categoría.	Describe en forma amplia la categoría.	Varchar(400)
Name	Nombre de la categoría.	Nombre que se da a la categoría.	Varchar(400).
CreationTime	Fecha creación	Indica la fecha de creación de la categoría en la base de datos.	Datetime.
CreationUser	Usuario creador.	Identificador del usuario creador de la categoría en base de datos.	Uniqueidentifier
LastUpdateDate	Fecha de Actualización.	Fecha de la última actualización de la categoría en la base de datos.	Datetime.
LastUpdateUser	Ultimo usuario en modificar.	Indica el identificador del último usuario en actualizar la categoría.	Uniqueidentifier

Fuente: Wright Medical Group(2022), Elaboración propia.

## TblSubCategory

Tabla que guarda las Subcategorías principales del sistema. En la estructura del aplicativo, estas categorías permiten dividir la categoría principal, en un segundo nivel de orden para detallar las tareas de forma ordenada.

**Tabla 11.**

Descripción de las columnas de la tabla TblSubCategory.

Columna	Título	Descripción	Tipo de dato.
IDSubCategory	Identificador único	Funciona como identificador único en la tabla para el reconocimiento de cada registro.	Uniqueidentifier.
IDCategory	Categoría Principal	Identificador de la categoría principal a la cual es perteneciente la subcategoría.	Uniqueidentifier.
Name	Nombre de la categoría.	Nombre que se da a la categoría.	Varchar(400).
Description	Descripción	Descripción detallada de la subcategoría.	Varchar(400).
Active	Estado Activo/Inactivo	Indicador del catálogo que dicta si la subcategoría está activa o no para ser usada en el software.	bit
NeedCaseNumber	Necesita Numero de caso	Indicador que marca si la subcategoría necesita que la tarea, exija un número de caso.	bit
CreationTime	Fecha creación	Indica la fecha de creación de la Subcategoría en la base de datos.	Datetime.

CreationUser	Usuario creador.	Identificador del usuario creador de la Subcategoría en base de datos.	Uniqueidentifier
LastUpdateDate	Fecha de Actualización.	Fecha de la última actualización de la Subcategoría en la base de datos.	Datetime.
LastUpdateUser	Ultimo usuario en modificar.	Indica el identificador del último usuario en actualizar la Subcategoría.	Uniqueidentifier

Fuente: Wright Medical Group(2022), Elaboración propia.

### TblSubCategoryNV2

Tabla que almacena las subcategorías más detalladas del software, estas son las menos relevantes para el sistema. En la estructura del aplicativo, estas categorías permiten dividir la categoría principal, en un tercer nivel de orden para detallar las tareas de forma ordenada.

#### Tabla 12.

Descripción de las columnas de la tabla TblSubCategoryNV2.

Columna	Título	Descripción	Tipo de dato.
ID	Identificador único	Funciona como identificador único en la tabla para el reconocimiento de cada registro.	Uniqueidentifier.
IDSubCategoryNV1	SubCategoría Pertenecente.	Subcategoría a la cual pertenece la subcategoría de nivel 2.	Uniqueidentifier.
Name	Nombre de la categoría.	Nombre que se da a la categoría.	Varchar(400).
Description	Descripción	Descripción detallada de la subcategoría.	Varchar(400).

Active	Estado Activo/Inactivo	Indicador del catálogo que dicta si la subcategoría esta activa o no para ser usada en el software.	bit
NeedCaseNumber	Necesita Numero de caso	Indicador que marca si la subcategoría necesita que la tarea, exija un numero de caso.	bit
CreationTime	Fecha creación	Indica la fecha de creación de la Subcategoría en la base de datos.	Datetime.
CreationUser	Usuario creador.	Identificador del usuario creador de la Subcategoría en base de datos.	Uniqueidentifier
LastUpdateDate	Fecha de Actualización.	Fecha de la última actualización de la Subcategoría en la base de datos.	Datetime.
LastUpdateUser	Ultimo usuario en modificar.	Indica el identificador del último usuario en actualizar la Subcategoría.	Uniqueidentifier

Fuente: Wright Medical Group(2022), Elaboración propia.

## TblPartType

Tabla que guarda las partes que corresponden a los tipos de prótesis que están relacionados a los casos.

**Tabla 13.**

Descripción de las columnas de la tabla TblPartType.

Columna	Título	Descripción	Tipo de dato.
IDPartType	Identificador único	Funciona como identificador único en la tabla para el reconocimiento de cada registro.	Uniqueidentifier.
IDCategory	Categoría Perteneiente	Indica la categoría a la cual pertenece la parte del catálogo.	Uniqueidentifier.
Name	Nombre de la categoría.	Nombre que se da a la parte.	Varchar(400).
Description	Descripción	Descripción detallada de la parte.	Varchar(400).
Active	Estado Activo/Inactivo	Indicador del catálogo que dicta si la parte esta activa o no para ser usada en el software.	bit
CreationTime	Fecha creación	Indica la fecha de creación de la parte en la base de datos.	Datetime.
CreationUser	Usuario creador.	Identificador del usuario creador de la parte en base de datos.	Uniqueidentifier
LastUpdateDate	Fecha de Actualización.	Fecha de la última actualización de la parte en la base de datos.	Datetime.
LastUpdateUser	Ultimo usuario en modificar.	Indica el identificador del último usuario en actualizar la parte.	Uniqueidentifier

Fuente: Wright Medical Group(2022), Elaboración propia.

**TblDifficulty.**

Tabla que almacena el catálogo de dificultades para que los usuarios puedan clasificar su tarea según el nivel de dificultad percibido.

**Tabla 14.**

Descripción de las columnas de la tabla TblDifficulty.

Columna	Título	Descripción	Tipo de dato.
IDDifficulty	Identificador único	Funciona como identificador único en la tabla para el reconocimiento de cada registro.	Uniqueidentifier.
Name	Nombre de la categoría.	Nombre que se da a la parte.	Varchar(400).
Description	Descripción	Descripción detallada de la dificultad.	Varchar(400).
Active	Estado Activo/Inactivo	Indicador del catálogo que dicta si la parte esta activa o no para ser usada en el software.	bit
CreationTime	Fecha creación	Indica la fecha de creación de la dificultad en la base de datos.	Datetime.
CreationUser	Usuario creador.	Identificador del usuario creador de la dificultad en base de datos.	Uniqueidentifier
LastUpdateDate	Fecha de Actualización.	Fecha de la última actualización de la dificultad en la base de datos.	Datetime.
LastUpdateUser	Ultimo usuario en modificar.	Indica el identificador del último usuario en actualizar la dificultad.	Uniqueidentifier

Fuente: Wright Medical Group(2022), Elaboración propia.

**TblInternalStatus.**

Tabla que guarda el catálogo de los pasos por los cuales transcurre la vida de un caso.

**Tabla 15.**

Descripción de las columnas de la tabla TblInternalStatus.

Columna	Título	Descripción	Tipo de dato.
IDInternalStatus	Identificador único	Funciona como identificador único en la tabla para el reconocimiento de cada registro.	Uniqueidentifier.
IDCategory	Categoría Perteneiente	Indica la categoría a la cual pertenece el paso del catálogo.	Uniqueidentifier.
Description	Descripción	Descripción detallada del paso.	Varchar(400).
Active	Estado Activo/Inactivo	Indicador del catálogo que dicta si el paso esta activo o no para ser usado en el software.	bit
TrackingStatusID	Identificador del PCMS	Identificador en el software de Prophecy Pre-Operative Navigation Guides. Permite cruzar la información entre las bases de datos.	Int
CreationTime	Fecha creación	Indica la fecha de creación del paso en la base de datos.	Datetime.
CreationUser	Usuario creador.	Identificador del usuario creador del paso en base de datos.	Uniqueidentifier
LastUpdateDate	Fecha de Actualización.	Fecha de la última actualización del paso en la base de datos.	Datetime.

LastUpdateUser	Ultimo usuario en modificar.	Indica el identificador del último usuario en actualizar el paso.	Uniqueidentifier
----------------	------------------------------	---	------------------

Fuente: Wright Medical Group(2022), Elaboración propia.

### **TblSubCategoryPartInternalStatus.**

Tabla que realiza la relación entre las tablas tblSubCategory, TblPartType y TblInternalStatus, para relacionar los datos en una sola tabla y realizar una visualización correcta de las categorías que estén correctamente relacionadas. También de esta se obtiene el tiempo estándar por tarea, ya que, este puede variar si la tecnología (Parte) cambia.

### **Tabla 16.**

Descripción de las columnas de la tabla TblSubcategoryPartInternalStatus.

Columna	Titulo	Descripción	Tipo de dato.
IDRelation	Identificador único	Funciona como identificador único en la tabla para el reconocimiento de cada registro.	Uniqueidentifier.
IDPartType	Identificador tipo de parte	Indica el tipo de parte que se relaciona.	Uniqueidentifier.
IDSubCategory	Indicador de la subcategoría.	Indica la subcategoría que se relaciona.	Uniqueidentifier
IDInternalStatus	Indicador del paso del proceso.	Indica el paso que se relaciona.	Uniqueidentifier
StandardTime	Tiempo estándar	Tiempo esta dar de duración de una tarea.	Time(7)
CreationTime	Fecha creación	Indica la fecha de creación del paso en la base de datos.	Datetime.
CreationUser	Usuario creador.	Identificador del usuario creador del paso en base de datos.	Uniqueidentifier
LastUpdateDate	Fecha de Actualización.	Fecha de la última actualización del paso en la base de datos.	Datetime.

LastUpdateUser	Ultimo usuario en modificar.	Indica el identificador del último usuario en actualizar el paso.	Uniqueidentifier
----------------	------------------------------	---	------------------

Fuente: Wright Medical Group(2022), Elaboración propia.

### TblAttributes.

Tabla que contiene los campos extras llamados atributos de tareas, los cuales son configurables. Estos campos tienen como objetivo poder crear campos temporales, donde se agreguen valores en categorías específicas del proceso por un tiempo definido. Por ejemplo, se necesita medir la cantidad de casos donde los huesos poseen una deformación específica. Para que esa información quede registrada, sin la necesidad de programar e intervenir la aplicación, un supervisor puede crear un atributo en una categoría específica.

### Tabla 17.

Descripción de las columnas de la tabla TblAttributes.

Columna	Título	Descripción	Tipo de dato.
IDAttributes	Identificador único	Funciona como identificador único en la tabla para el reconocimiento de cada registro.	Uniqueidentifier.
IDCategory	Identificador de la categoría perteneciente.	Indica la categoría a la cual pertenece el atributo.	Uniqueidentifier.
IDType	Indicador del tipo del atributo.	Indica el tipo del atributo (Texto, Combo,etc)	Uniqueidentifier
Description	Descripción	Indica el paso que se relaciona.	Varchar(400)
Options	Opciones del Atributo	Opciones que puede poseer el campo.	Varchar(2000)
CreationTime	Fecha creación	Indica la fecha de creación del paso en la base de datos.	Datetime.
CreationUser	Usuario creador.	Identificador del usuario creador del paso en base de datos.	Uniqueidentifier
LastUpdateDate	Fecha de Actualización.	Fecha de la última actualización del paso en la base de datos.	Datetime.

LastUpdateUser	Ultimo usuario en modificar.	Indica el identificador del último usuario en actualizar el paso.	Uniqueidentifier
----------------	------------------------------	---	------------------

Fuente: Wright Medical Group(2022), Elaboración propia.

### TblTypes.

Tabla de catálogo que contiene los tipos que pueden tener los atributos para la generación de campos que calculan datos de forma temporal.

### Tabla 18.

Descripción de las columnas de la tabla TblTypes.

Columna	Titulo	Descripción	Tipo de dato.
IDType	Identificador único	Funciona como identificador único en la tabla para el reconocimiento de cada registro.	Uniqueidentifier.
Description	Descripción	Describe el tipo que se crea.	Varchar(400)
CreationTime	Fecha creación	Indica la fecha de creación del paso en la base de datos.	Datetime.
CreationUser	Usuario creador.	Identificador del usuario creador del paso en base de datos.	Uniqueidentifier
LastUpdateDate	Fecha de Actualización.	Fecha de la última actualización del paso en la base de datos.	Datetime.
LastUpdateUser	Ultimo usuario en modificar.	Indica el identificador del último usuario en actualizar el paso.	Uniqueidentifier

Fuente: Wright Medical Group(2022), Elaboración propia.

### **TblResultAttributes.**

Tabla que almacena los resultados de los atributos para cada una de las tareas donde estos se encuentran presentes.

### **Tabla 19.**

Descripción de las columnas de la tabla TblResultAttributes.

Columna	Titulo	Descripción	Tipo de dato.
ID	Identificador único	Funciona como identificador único en la tabla para el reconocimiento de cada registro.	Uniqueidentifier.
IDTask	Identificador de la tarea	Indica la tarea a la cual hace referencia el resultado del atributo.	Uniqueidentifier
IDAttribute	Identificador del atributo	Indica el atributo al cual hace referencia.	Uniqueidentifier
ResultAttribute	Resultado guardado	Resultado que selecciono el usuario.	Varchar(4000)
CreationTime	Fecha creación	Indica la fecha de creación del paso en la base de datos.	Datetime.
CreationUser	Usuario creador.	Identificador del usuario creador del paso en base de datos.	Uniqueidentifier
LastUpdateDate	Fecha de Actualización.	Fecha de la última actualización del paso en la base de datos.	Datetime.
LastUpdateUser	Ultimo usuario en modificar.	Indica el identificador del último usuario en actualizar el paso.	Uniqueidentifier

Fuente: Wright Medical Group(2022), Elaboración propia.

### **TblTimeOfTask.**

Tabla que almacena los cambios que se les realizan a las tareas en el tiempo reportado en las mismas. Con el fin de mantener un control sobre los cambios que puede realizar un usuario en los tiempos de reporte.

**Tabla 20.**

Descripción de las columnas de la tabla TblTimeOfTask.

Columna	Titulo	Descripción	Tipo de dato.
ID	Identificador único	Funciona como identificador único en la tabla para el reconocimiento de cada registro.	Uniqueidentifier.
IDTask	Identificador de la tarea	Indica la tarea a la cual hace referencia.	Uniqueidentifier
ParcialTime	Tiempo Parcial de la tarea	Indica el tiempo que se cambió en la tarea.	Time(7) .
CreationTime	Fecha creación	Indica la fecha de creación del paso en la base de datos.	Datetime.
CreationUser	Usuario creador.	Identificador del usuario creador del paso en base de datos.	Uniqueidentifier
LastUpdateDate	Fecha de Actualización.	Fecha de la última actualización del paso en la base de datos.	Datetime.
LastUpdateUser	Ultimo usuario en modificar.	Indica el identificador del último usuario en actualizar el paso.	Uniqueidentifier

Fuente: Wright Medical Group(2022), Elaboración propia.

### TblStatus.

Tabla que almacena los estados tomara las bonificaciones que se agreguen al sistema para el año en cuestión, ya que estas deben ser aprobadas para darse por validas y su estado de creación será esperando aprobación.

### Tabla 21.

Descripción de las columnas de la tabla TblStatus.

Columna	Titulo	Descripción	Tipo de dato.
ID	Identificador único	Funciona como identificador único en la tabla para el reconocimiento de cada registro.	Uniqueidentifier.
Name	Nombre Bonificación.	Nombre descriptivo para la bonificación.	Varchar(400)
CreationTime	Fecha creación	Indica la fecha de creación del paso en la base de datos.	Datetime.
CreationUser	Usuario creador.	Identificador del usuario creador del paso en base de datos.	Uniqueidentifier
LastUpdateDate	Fecha de Actualización.	Fecha de la última actualización del paso en la base de datos.	Datetime.
LastUpdateUser	Ultimo usuario en modificar.	Indica el identificador del último usuario en actualizar el paso.	Uniqueidentifier

Fuente: Wright Medical Group(2022), Elaboración propia.

### TblStateTask.

Tabla que almacena los estados que pueden tomar las tareas que van agregando los usuarios en el software.

#### Tabla 22.

Descripción de las columnas de la tabla TblStateTask.

Columna	Titulo	Descripción	Tipo de dato.
ID	Identificador único	Funciona como identificador único en la tabla para el reconocimiento de cada registro.	Uniqueidentifier.
Description	Descripción estado	Descripción del estado de la tarea.	Varchar(400)
CreationTime	Fecha creación	Indica la fecha de creación del paso en la base de datos.	Datetime.
CreationUser	Usuario creador.	Identificador del usuario creador del paso en base de datos.	Uniqueidentifier
LastUpdateDate	Fecha de Actualización.	Fecha de la última actualización del paso en la base de datos.	Datetime.
LastUpdateUser	Ultimo usuario en modificar.	Indica el identificador del último usuario en actualizar el paso.	Uniqueidentifier

Fuente: Wright Medical Group(2022), Elaboración propia.

### TblRelationAttributesCategories.

Tabla que relaciona las categorías del sistema con los atributos creados para hacer cálculos temporales de información. Esta tabla logra controlar que los atributos puedan aparecer solamente en pasos y categorías específicos.

**Tabla 23.**

Descripción de las columnas de la tabla TblRelationAttributesCategories.

Columna	Título	Descripción	Tipo de dato.
ID	Identificador único	Funciona como identificador único en la tabla para el reconocimiento de cada registro.	Uniqueidentifier.
IDAttribute	Identificador del atributo.	Identificador del atributo al cual se hace referencia.	Uniqueidentifier.
IDCategory	Identificador de la categoría.	Identifica la categoría a la cual se le desea realizar el agregado del atributo para realizar los cálculos respectivos.	Uniqueidentifier.
IDPartType	Identificador de la parte.	Identifica la parte a la cual se relaciona el atributo.	Uniqueidentifier.
IDInternalStatus	Identificador del paso	Identifica el paso al cual se relaciona el atributo.	Uniqueidentifier.
IsRequired	Es requerido	Tiene como finalidad indicar si el Atributo debe llenarse siempre, por tanto, no puede guardarse vacío.	int
IsActive	Esta Activo	Indica si la relación esta activa, con esto debe ser tomada en cuenta cuando la tarea cumpla con las características de esta relación.	int

DefaultValue	Valor por defecto	Valor por defecto que tomara el atributo.	Varchar(400)
CreationTime	Fecha creación	Indica la fecha de creación del paso en la base de datos.	Datetime.
CreationUser	Usuario creador.	Identificador del usuario creador del paso en base de datos.	Uniqueidentifier
LastUpdateDate	Fecha de Actualización.	Fecha de la última actualización del paso en la base de datos.	Datetime.
LastUpdateUser	Ultimo usuario en modificar.	Indica el identificador del último usuario en actualizar el paso.	Uniqueidentifier

Fuente: Wright Medical Group(2022), Elaboración propia.

### **TblObjectiveTypes.**

Esta tabla contiene los tipos de objetivos que existen en Wright Medical, con esta, el cargador y los objetivos realizan el cómputo para realizar los cálculos de los objetivos aconsejados.

#### **Tabla 24.**

Descripción de las columnas de la tabla TblObjectiveTypes.

Columna	Titulo	Descripción	Tipo de dato.
ID	Identificador único.	Funciona como identificador único en la tabla para el reconocimiento de cada registro.	Uniqueidentifier.
ObjectiveName	Nombre del Objetivo.	Da nombre al tipo de objetivo en el sistema.	Varchar(400).
ObjectiveDescription	Descripción del objetivo.	Describe el tipo de objetivo que se debe de cumplir en el sistema.	Varchar(400).
OrderNum	Ordenamiento	Tiene como finalidad funcionar como un orden en el sistema.	Numeric(18,0)

StandardTimeDecimal	Tiempo estándar decimal	Tiempo estándar del tipo de objetivo en forma decimal.	Numeric(18,0)
CreationTime	Fecha creación	Indica la fecha de creación del paso en la base de datos.	Datetime.
CreationUser	Usuario creador.	Identificador del usuario creador del paso en base de datos.	Uniqueidentifier
LastUpdateDate	Fecha de Actualización.	Fecha de la última actualización del paso en la base de datos.	Datetime.
LastUpdateUser	Ultimo usuario en modificar.	Indica el identificador del último usuario en actualizar el paso.	Uniqueidentifier

Fuente: Wright Medical Group(2022), Elaboración propia.

### **TblWeeksPerObjectives.**

Tabla que contiene el encabezado de los objetivos semanales, esta tabla posee el encabezado de una lógica de encabezado-detalle.

#### **Tabla 25.**

Descripción de las columnas de la tabla TblWeeksPerObjectives.

Columna	Titulo	Descripción	Tipo de dato.
ID	Identificador único.	Funciona como identificador único en la tabla para el reconocimiento de cada registro.	Uniqueidentifier.
StartWeek	Fecha de inicio.	Indica la fecha de inicio de la semana.	Date
FinishWeek	Fecha Final.	Indica la fecha en la que se finaliza la semana, por tanto, también es la fecha para	Date

		finalizar los objetivos de la semana.	
IsTraining	Entrenamientos.	Indica si los objetivos corresponden a entrenamientos.	bit
CreationTime	Fecha creación	Indica la fecha de creación del paso en la base de datos.	Datetime.
CreationUser	Usuario creador.	Identificador del usuario creador del paso en base de datos.	Uniqueidentifier
LastUpdateDate	Fecha de Actualización.	Fecha de la última actualización del paso en la base de datos.	Datetime.
LastUpdateUser	Ultimo usuario en modificar.	Indica el identificador del último usuario en actualizar el paso.	Uniqueidentifier

Fuente: Wright Medical Group(2022), Elaboración propia.

### **TblDetailObjectivesPerWeek.**

Tabla que contiene el encabezado de los objetivos semanales, esta posee el encabezado de una lógica de encabezado-detalle.

### **Tabla 26.**

Descripción de las columnas de la tabla TblDetailObjectivesPerWeek.

Columna	Título	Descripción	Tipo de dato.
ID	Identificador único.	Funciona como identificador único en la tabla para el reconocimiento de cada registro.	Uniqueidentifier.
IDWeekPerWeek	Identificador del Encabezado	Indica la semana del encabezado a la cual se hace referencia para los objetivos que se deben realizar.	Uniqueidentifier.

IDUser	Identificador de Usuario	Usuario relacionado que debe realizar los trabajos	Uniqueidentifier.
IDTypeObjective	Identificador Tipo de objetivo	Indica el tipo de tarea que se debe realizar.	Uniqueidentifier
Quantity	Cantidad	Cantidad de tareas a realizar para el tipo indicado	Numeric(10,7)
CreationTime	Fecha creación	Indica la fecha de creación del paso en la base de datos.	Datetime.
CreationUser	Usuario creador.	Identificador del usuario creador del paso en base de datos.	Uniqueidentifier
LastUpdateDate	Fecha de Actualización.	Fecha de la última actualización del paso en la base de datos.	Datetime.
LastUpdateUser	Ultimo usuario en modificar.	Indica el identificador del último usuario en actualizar el paso.	Uniqueidentifier

Fuente: Wright Medical Group(2022), Elaboración propia.

### **TblEmployee.**

Tabla que tiene la información de los empleados de la compañía. Solo se mantendrá la información que es necesaria para la aplicación.

#### **Tabla 27.**

Descripción de las columnas de la tabla TblEmployee.

Columna	Título	Descripción	Tipo de dato.
ID	Identificador único.	Funciona como identificador único en la tabla para el reconocimiento de cada registro.	Uniqueidentifier.
Name	Nombre del Empleado	Indica el nombre del empleado para ser identificado.	Varchar(500)

LastName	Apellido del Empleado	Indica el apellido del empleado para ser identificado	Varchar(500)
NationalID	Cedula	Cedula de identidad de los empleados	Int
PayPerMonth	Remuneración mensual del empleado.	Monto que se le paga al empleado mensualmente	BigInt
PersonalEmail	Correo Electrónico	Correo electrónico personal de los empleados.	Varchar(2000)
Birthday	Fecha nacimiento	Fecha de nacimiento de los empleados.	DateTime
StartedToWork	Fecha de Inicio de labores	Indica la fecha en la cual el empleado empieza a laborar para la compañía.	DateTime
FinishToWork	Fecha finalización de labores	Indica la fecha en la cual el empleado deja de trabajar para la empresa.	DateTime
Active	Activo	Define si el empleado esta activo	Bit
CreationTime	Fecha creación	Indica la fecha de creación del paso en la base de datos.	Datetime.
CreationUser	Usuario creador.	Identificador del usuario creador del paso en base de datos.	Uniqueidentifier
LastUpdateDate	Fecha de Actualización.	Fecha de la última actualización del paso en la base de datos.	Datetime.
LastUpdateUser	Ultimo usuario en modificar.	Indica el identificador del último usuario en actualizar el paso.	Uniqueidentifier

Fuente: Wright Medical Group(2022), Elaboración propia.

**TblUser.**

Tabla que tiene la información de los Usuarios del sistema.

**Tabla 28.**

Descripción de las columnas de la tabla TblUser.

Columna	Titulo	Descripción	Tipo de dato.
IDUser	Identificador único.	Funciona como identificador único en la tabla para el reconocimiento de cada registro.	Uniqueidentifier.
Password	Contraseña	Almacena la contraseña encriptada en la base de datos.	Varchar(2000)
UserName	Nombre de Usuario	Nombre de usuario para ingresar al sistema.	Varchar(400)
IsTraining	Entrenamiento	Indica si el usuario está en entrenamiento actualmente	bit
Active	Activo	Define si el Usuario esta activo	bit
UserPCMS	Usuario Relacionado del PCMS	Usuario del PCMS al cual está relacionado el usuario, este usuario será el que filtrará los datos que puede trabajar el usuario.	Varchar(50)
DateTrainingFrom	Fecha de Inicio de entrenamiento.	Indica la fecha en la cual inicia el entrenamiento del empleado.	DateTime
DateTrainingTo	Fecha de Finalización de entrenamiento.	Indica la fecha en la cual finaliza el entrenamiento de los empleados.	DateTime
TypeInProgress	Parte del proceso.	Indica la parte del proceso en la cual se encuentra el usuario.	Varchar(5)
Email	Correo empresarial	Correo asignado por la empresa al empleado.	Varchar(400)

IDEmployee	Empleado	Indica el empleado al cual está relacionado el usuario.	Uniqueidentifier
CreationTime	Fecha creación	Indica la fecha de creación del paso en la base de datos.	Datetime.
CreationUser	Usuario creador.	Identificador del usuario creador del paso en base de datos.	Uniqueidentifier
LastUpdateDate	Fecha de Actualización.	Fecha de la última actualización del paso en la base de datos.	Datetime.
LastUpdateUser	Ultimo usuario en modificar.	Indica el identificador del último usuario en actualizar el paso.	Uniqueidentifier

Fuente: Wright Medical Group(2022), Elaboración propia.

### **TblRol.**

Tabla que tiene los roles de los usuarios para el sistema.

### **Tabla 29.**

Descripción de las columnas de la tabla TblRol.

Columna	Titulo	Descripción	Tipo de dato.
IDRol	Identificador único.	Funciona como identificador único en la tabla para el reconocimiento de cada registro.	Uniqueidentifier.
Name	Nombre del Rol	Nombre que se le asigna al rol del usuario.	Varchar(400)
Description	Descripción del Rol	Indica la descripción del rol.	Varchar(400)
Number	Numero Asignado al Rol	Se le asigna un numero al rol con el fin de ordenar los valores	Int
CreationTime	Fecha creación	Indica la fecha de creación del paso en la base de datos.	Datetime.

CreationUser	Usuario creador.	Identificador del usuario creador del paso en base de datos.	Uniqueidentifier
LastUpdateDate	Fecha de Actualización.	Fecha de la última actualización del paso en la base de datos.	Datetime.
LastUpdateUser	Ultimo usuario en modificar.	Indica el identificador del último usuario en actualizar el paso.	Uniqueidentifier

Fuente: Wright Medical Group(2022), Elaboración propia.

### **TblUserRoleRelation.**

Tabla que contiene la relación entre los usuarios y el rol que estos desempeñan en el sistema.

### **Tabla 30.**

Descripción de las columnas de la tabla TblUserRoleRelation.

Columna	Título	Descripción	Tipo de dato.
IDRelation	Identificador único.	Funciona como identificador único en la tabla para el reconocimiento de cada registro.	Uniqueidentifier.
IDUser	Identificador del Usuario	Indica el identificador único del usuario.	Uniqueidentifier
IDRol	Identificador del Rol	Indica el identificador único del Rol.	Uniqueidentifier
CreationTime	Fecha creación	Indica la fecha de creación del paso en la base de datos.	Datetime.
CreationUser	Usuario creador.	Identificador del usuario creador del paso en base de datos.	Uniqueidentifier
LastUpdateDate	Fecha de Actualización.	Fecha de la última actualización del paso en la base de datos.	Datetime.
LastUpdateUser	Ultimo usuario en modificar.	Indica el identificador del último usuario en actualizar el paso.	Uniqueidentifier

Fuente: Wright Medical Group(2022), Elaboración propia.

**TblBonusPercentPerYear.**

Tabla que contiene las bonificaciones anuales que se generan para el año en cuestión, estas deben estar aprobadas para poder ser aplicadas.

**Tabla 31.**

Descripción de las columnas de la tabla TblBonusPercentPerYear.

Columna	Titulo	Descripción	Tipo de dato.
ID	Identificador único.	Funciona como identificador único en la tabla para el reconocimiento de cada registro.	Uniqueidentifier.
Name	Nombre para identificar la bonificación	Nombre que ayuda a identificar la bonificación en el sistema	Varchar(400)
Description	Descripción para identificar la bonificación	Descripcion que ayuda a conocer el funcionamiento de esta bonificación.	Varchar(4000)
Percentage	Porcentaje de Bono	Porcentaje total de la bonificación	Numeric(10,7)
Year	Año de bonificación	Año para el cual aplica la bonificación	Int
IDStatus	Identificador del estado de la bonificación	Identificador del estado actual de la bonificación.	Uniqueidentifier
CreationTime	Fecha creación	Indica la fecha de creación del paso en la base de datos.	Datetime.
CreationUser	Usuario creador.	Identificador del usuario creador del paso en base de datos.	Uniqueidentifier

LastUpdateDate	Fecha de Actualización.	Fecha de la última actualización del paso en la base de datos.	Datetime.
LastUpdateUser	Ultimo usuario en modificar.	Indica el identificador del último usuario en actualizar el paso.	Uniqueidentifier

Fuente: Wright Medical Group(2022), Elaboración propia.

### **TblRelationEmployeeBonus.**

Tabla que relaciona los empleados con las bonificaciones creadas en el sistema.

#### **Tabla 32.**

Descripción de las columnas de la tabla TblRelationEmployeeBonus.

Columna	Titulo	Descripción	Tipo de dato.
ID	Identificador único.	Funciona como identificador único en la tabla para el reconocimiento de cada registro.	Uniqueidentifier.
IDBonus	Identificador único de la bonificación,	Identificador único de la bonificación para relacionarla con el empleado.	Uniqueidentifier
IDEmployee	Identificador único del emplead.	Identificador único del empleado para relacionar el empelado con una bonificación.	Uniqueidentifier
CreationTime	Fecha creación	Indica la fecha de creación del paso en la base de datos.	Datetime.
CreationUser	Usuario creador.	Identificador del usuario creador del paso en base de datos.	Uniqueidentifier
LastUpdateDate	Fecha de Actualización.	Fecha de la última actualización del paso en la base de datos.	Datetime.

LastUpdateUser	Ultimo usuario en modificar.	Indica el identificador del último usuario en actualizar el paso.	Uniqueidentifier
----------------	------------------------------	---	------------------

Fuente: Wright Medical Group(2022), Elaboración propia.

### HistoryApprovedBonus.

Tabla que mantendrá el histórico de las bonificaciones aprobadas en el sistema, para poder mantener un respaldo de la información.

#### Tabla 33.

Descripción de las columnas de la tabla TblHistoryApprovedBonus.

Columna	Título	Descripción	Tipo de dato.
ID	Identificador único.	Funciona como identificador único en la tabla para el reconocimiento de cada registro.	Uniqueidentifier.
IDEmployee	Identificador único del empleado.	Identificador único del empleado.	Uniqueidentifier
IDUser	Identificador único del usuario.	Identificador único del usuario,	Uniqueidentifier
IDBonus	Identificador para la bonificación.	Identificador único de la bonificación.	Uniqueidentifier
Percentage	Porcentaje aprobado	Porcentaje del momento de la aprobación de la bonificación.	Numeric(10,7)
Salary	Salario del empleado	Salario al momento de realizar la aprobación de la bonificación	Numeric(10,7)
TotalToPay	Total, a pagar	Total, a pagar para el empleado según esa bonificación, calculando el desempeño.	Numeric(10,7)
CreationTime	Fecha creación	Indica la fecha de creación del paso en la base de datos.	Datetime.
CreationUser	Usuario creador.	Identificador del usuario creador del paso en base de datos.	Uniqueidentifier

LastUpdateDate	Fecha de Actualización.	Fecha de la última actualización del paso en la base de datos.	Datetime.
LastUpdateUser	Ultimo usuario en modificar.	Indica el identificador del último usuario en actualizar el paso.	Uniqueidentifier

Fuente: Wright Medical Group(2022), Elaboración propia.

### ControlCasesToDo.

Tabla que controla la cantidad de tareas que se necesita realizar los usuarios para validar si un usuario se encuentra capacitado para realizar un tipo de tarea en específico según el paso en el proceso de la operativa de la empresa.

### Tabla 34.

Descripción de las columnas de la tabla TblControlCasesToDo.

Columna	Titulo	Descripción	Tipo de dato.
ID	Identificador único.	Funciona como identificador único en la tabla para el reconocimiento de cada registro.	Uniqueidentifier.
ToDoInternalStatus	Identificador único del tipo de caso a realizar.	Identificador único del paso que se valida con la informacion de la tabla.	Uniqueidentifier
NeedProductionCasesOf	Identificador único del tipo de caso necesarios.	Identificador del paso que necesita realizar un usuario para realizar el paso indicado en ToDoInternalStatus	Uniqueidentifier
ProductionQuantityNeeded	Cantidad de casos en producción.	Cantidad de casos de producción necesaria del tipo de caso indicado en NeedProductionCasesOf .	Numeric(10,7)

NeedTrainingCasesOf	Identificador único del tipo de caso necesarios en entrenamientos.	Identificador del paso que necesita realizar un usuario para realizar el paso indicado en ToDoInternalStatus con casos de tipo entrenmaiento.	Uniqueidentifier
TrainingQuantityNeeded	Cantidad de casos en entrenamiento.	Cantidad de casos de entrenamiento necesaria del tipo de caso indicado en NeedTrainingCasesOf .	Numeric(10,7)
CreationTime	Fecha creación	Indica la fecha de creación del paso en la base de datos.	Datetime.
CreationUser	Usuario creador.	Identificador del usuario creador del paso en base de datos.	Uniqueidentifier
LastUpdateDate	Fecha de Actualización.	Fecha de la última actualización del paso en la base de datos.	Datetime.
LastUpdateUser	Ultimo usuario en modificar.	Indica el identificador del último usuario en actualizar el paso.	Uniqueidentifier

Fuente: Wright Medical Group(2022), Elaboración propia.

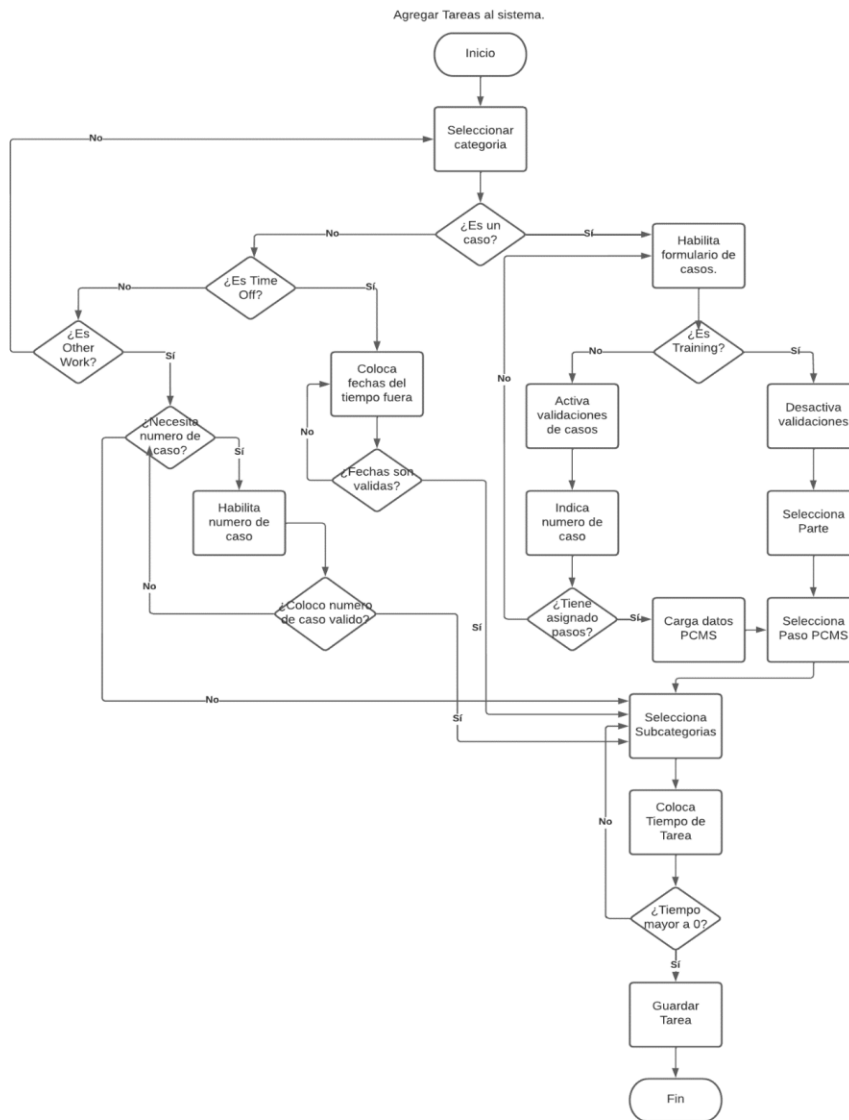
## Diseño de Procesos del sistema.

El software posee diferentes procesos y flujos dentro de los cuales se logra guiar el funcionamiento del software.

### Agregar Tareas en el sistema.

El siguiente diagrama muestra el proceso que se debe llevar a cabo para realizar el guardado de una tarea en el sistema. En su estructura se muestran los subprocesos que se validan para poder realizar el guardado exitoso de la tarea en el software.

**Figura 33. Proceso Agregar Tarea.**

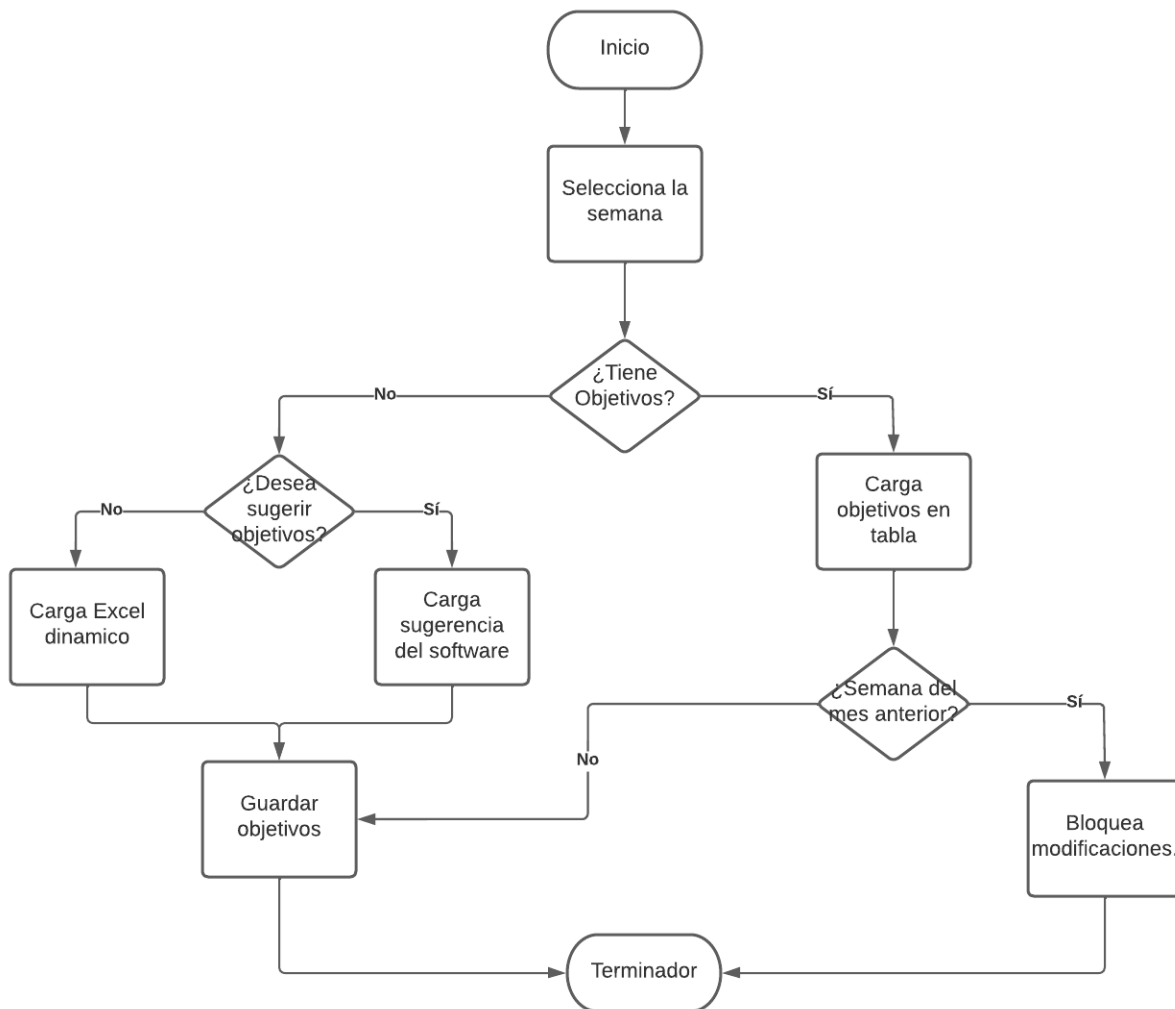


Fuente: Wright Medical Group(2022), Elaboración propia.

## Agregar Objetivos.

Los objetivos en el sistema se agregan en el módulo de objetivos con ayuda de un Excel, conocido como Cargador dinámico. Este permite usar los identificadores de los usuarios para colocar los objetivos en el sistema. También el software permite por medio de un botón mostrar los objetivos sugeridos por el software, lo que permite que la carga sea similar para todos los usuarios según la información suministrada al software.

**Figura 34. Proceso Agregar Objetivos.**



Fuente: Wright Medical Group(2022), Elaboración propia.

### Agregar Bonificaciones anuales.

Permiten al supervisor o administrador crear la bonificación en el sistema de forma sencilla, solamente debe digitar nombre, descripción, año y porcentaje total de esta. El sistema de forma automática calcula las tareas según el año que coloca el usuario para verificar el porcentaje de cumplimiento según los objetivos totales del año. Este permite ver en tiempo real el comportamiento según los objetivos.

**Figura 35. Agregar bonificación.**

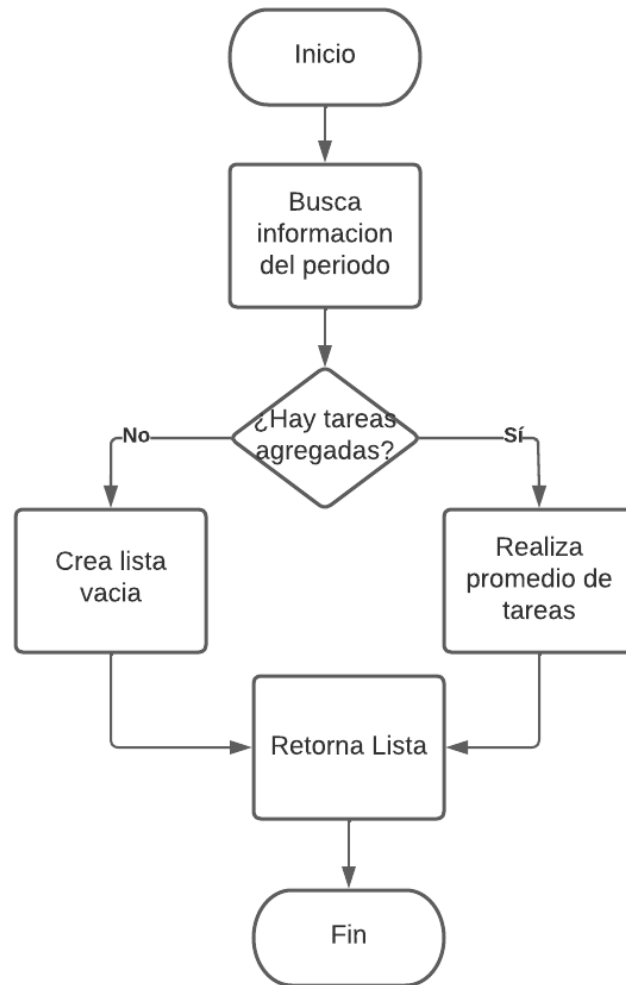


Fuente: Wright Medical Group(2022), Elaboración propia.

### Calcular tiempo estándar de las tareas del sistema.

El cálculo de los tiempos estándar depende de las tareas que los usuarios ingresen durante un periodo determinado de tiempo. El software realiza un cálculo donde promedia las tareas agrupadas según su categoría, subcategoría, tipo de parte y paso del proceso. Este tiempo promedio se muestra en el sistema y le da al usuario la capacidad de modificar los tiempos o bien dejar el tiempo promedio y guardar estos cambios en el sistema.

**Figura 36. Modificar tiempos estándar.**

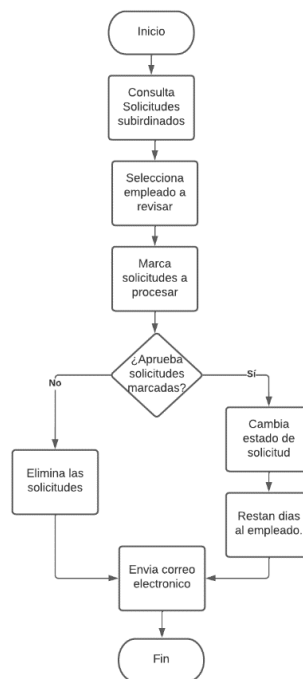


Fuente: Wright Medical Group(2022), Elaboración propia.

## Trámite de vacaciones y tiempos fuera.

El trámite de las vacaciones y tiempos fuera del sistema consta de dos partes las cuales son definidas por los roles que cumplen los interesados. El usuario estándar tiene la capacidad de agregar los tiempos fuera dentro del proceso de agregar tareas en la categoría que se conoce como Time off. La tarea permite que se agreguen tiempos fuera en valores de medio día o día completo. De forma automática el software realiza la suma de horas para la tarea en 4 u 8 horas. Al realizar el guardado de la tarea se realiza el envío de un correo electrónico a la jefatura inmediata para que entre al módulo de aprobación de vacaciones, para acceder a este módulo de aprobaciones debe de poseer un rol de supervisor o administrador en el sistema. El usuario con roles superiores entra al módulo de aprobación y podrá visualizar sus subordinados y la cantidad de solicitudes pendientes que poseen. Al seleccionar el empleado, podrá seleccionar los tiempos fuera que desea aprobar o rechazar. Al realizar esta acción se envía un correo al empleado que realizó la solicitud y realiza la resta de las vacaciones al empleado. La empresa permite que los días de vacaciones restantes del empleado puedan quedar en números negativos, es decir, puede tomar más vacaciones de las que posee.

**Figura 37. Aprobar o rechazar vacaciones del empleado.**

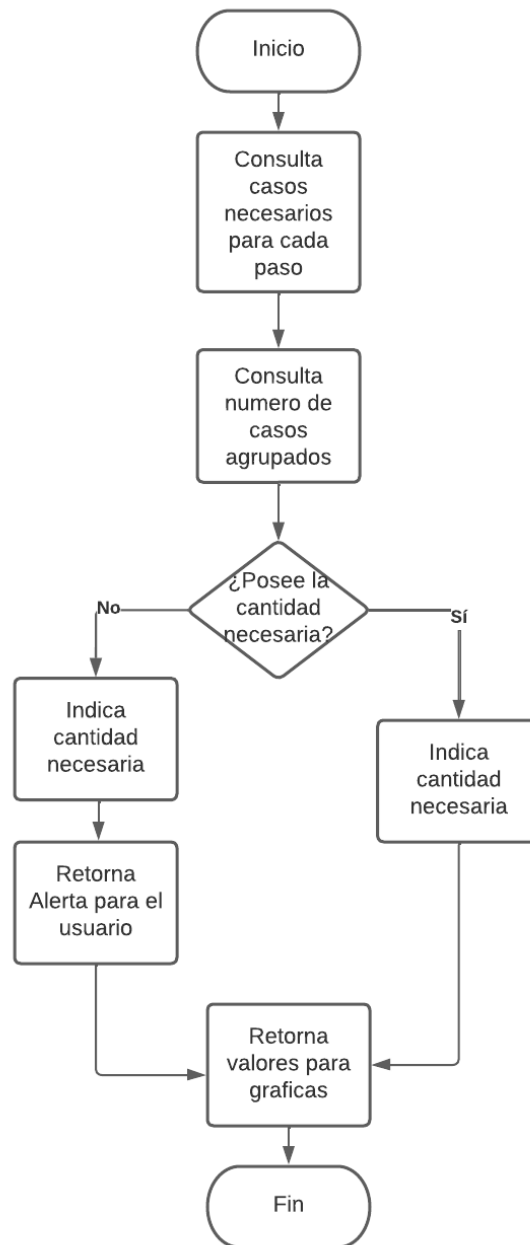


Fuente: Wright Medical Group(2022), Elaboración propia.

### Cálculos de Entrenamiento.

El cálculo de entrenamientos lo que realiza es una comparación entre una tabla que posee los valores que necesitan cumplir los usuarios en cada paso del proceso para realizar el paso en cuestión en producción, se compara contra la cantidad de tareas en el año que ha realizado el usuario en los diferentes pasos.

**Figura 38. Cálculo de entrenamiento.**

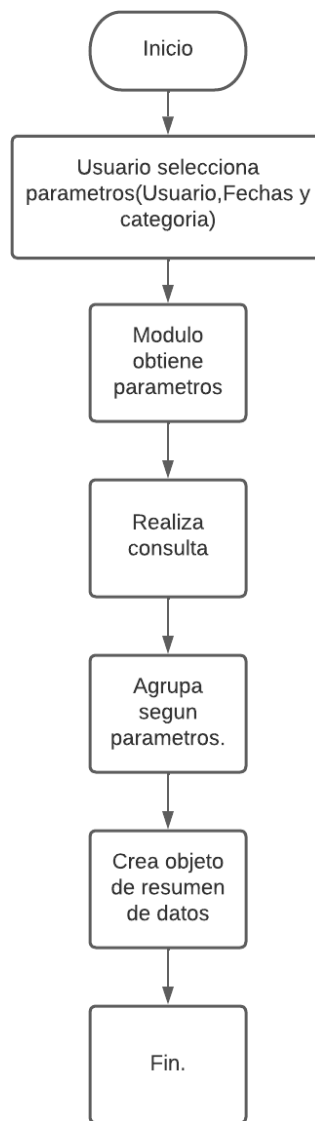


Fuente: Wright Medical Group(2022), Elaboración propia.

### Cálculos de tiempos por categoría.

El cálculo de tiempos estándar permite obtener la información correspondiente al tiempo que se ha utilizado en categorías del sistema. Puede usarse las categorías principales o bien subcategorías del sistema para mostrar la información según el análisis que se necesite realizar. Este módulo tiene como funcionalidad identificar en qué categorías del sistema se está consumiendo más tiempo, según parámetros determinados como usuario, fechas y categoría principal.

**Figura 39. Cálculo de tiempos por categoría.**

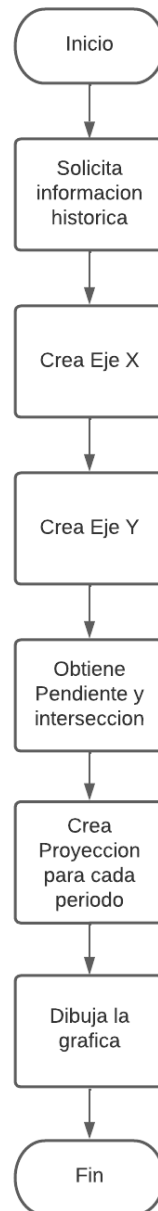


Fuente: Wright Medical Group(2022), Elaboración propia.

## Proyecciones.

Para el cálculo de proyecciones en el sistema, se utilizan procesos de regresión lineal dentro del sistema. Se toman variables de factores estacionales y se toman en cuenta la cantidad de casos promedio general y un promedio mensual de todos los años (Promedio de todos los meses de enero, febrero etc).

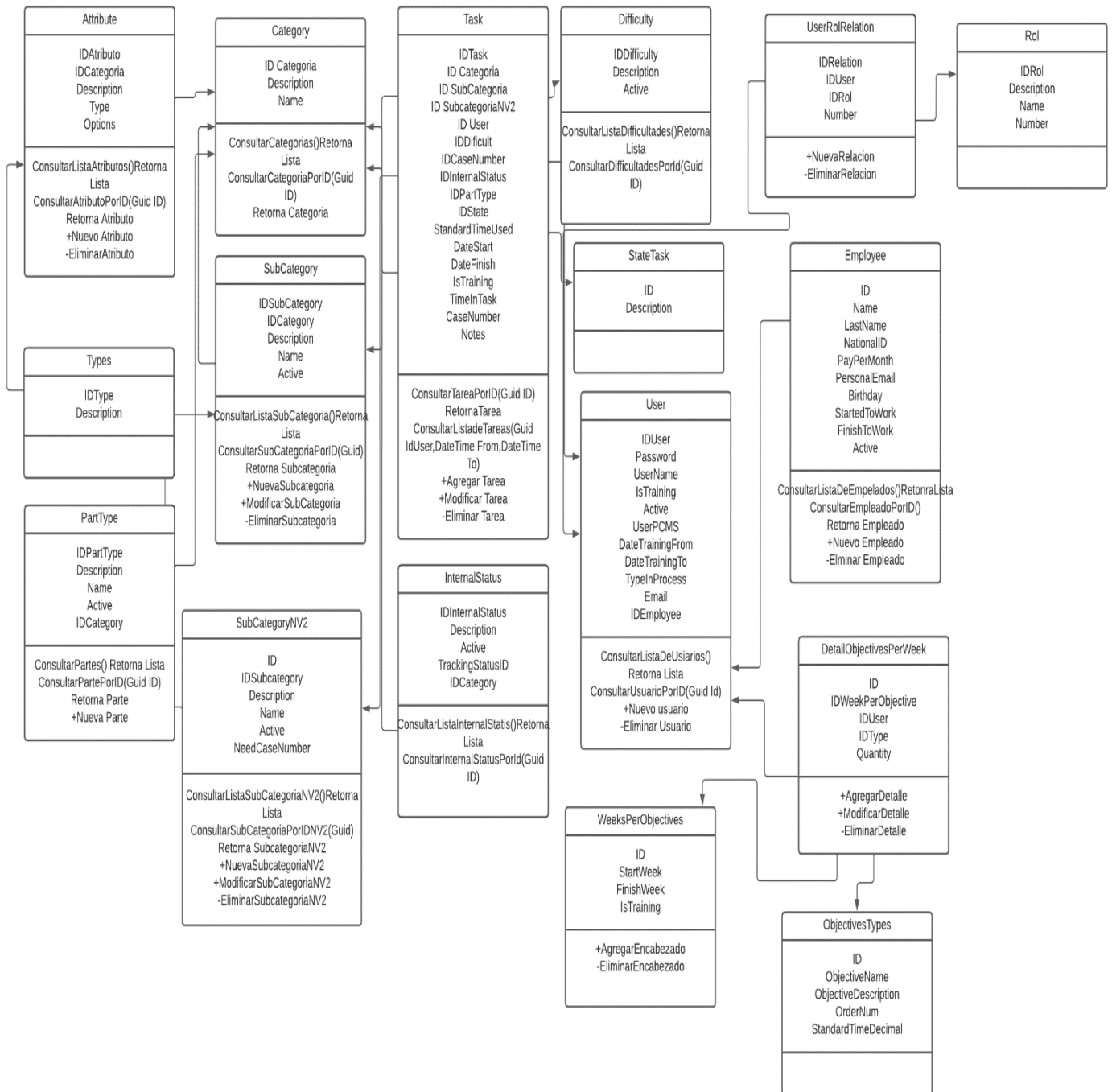
**Figura 40. Realización de Proyecciones.**



Fuente: Wright Medical Group(2022), Elaboración propia.

Diagramas UML.

Figura 41. Diagrama UML.



Fuente: Wright Medical Group(2022), Elaboración propia.

## **Programación.**

En esta sección podrá encontrar fragmentos del código de programación utilizados para desarrollar diversas partes del software. Por protección de autoría no se encuentra todo el código fuente.

Dentro del proceso de programación existen validaciones de datos para asegurar que la información que se agrega al sistema sea válida y contenga la estructura que se necesita para llegar a la base de datos.

## **Entradas y Salidas de información.**

El sistema presenta diferentes procesos que permiten ingresar datos para las tareas que realizan los usuarios, agregar los empleados y la creación de usuarios. Estos procesos se realizan por medio de los formularios que el software posee, los objetivos permiten realizar ingreso de información por medio de un documento tipo Excel que es leído por el software. Al procesar este documento, el sistema mostrará en pantalla la información que posee este documento, en un formato tabulado similar al formato que el documento además es importante mencionar que al trabajarlo en procesadores de hojas de cálculo; (con la finalidad de permitir modificar en el sistema los datos), se genera un espacio donde el usuario puede realizar una doble verificación. En caso de encontrar un error no necesitará modificar el documento Excel y volver a cargarlo, en su lugar, simplemente realiza las modificaciones desde la pantalla del sistema.

El sistema presenta salidas de información graficadas en forma de tablero donde se resume grandes cantidades de información en carácter sencillo de muestreo, también existen documentos de tipo Excel para ver la información de los datos contenidos en tablas dentro del sistema para facilidad de los usuarios y correos electrónicos que se envían en los procesos de solicitud de vacaciones, aprobación y rechazo de la tiempos fuera por parte de las jefaturas y los procesos de creación y modificación de usuarios en el software.

## **Entradas de información.**

El software presenta diferentes entradas de información, entre las cuales están los procesos de recolección de datos dentro de los formularios del sistema, y también existe un proceso de entrada de datos por medio de un archivo .xlsx (Excel) para que los usuarios tengan la facilidad de agregar objetivos de forma ágil. Estos datos necesitan una validación para asegurar que los

procesos que el usuario realiza no se vean afectados por ingresos de datos erróneos que generen errores por tipos de dato no válidos, información que él obligatoria que esté vacía o bien por mala manipulación de la aplicación por parte del usuario, que deben ser resueltas por el software para que el usuario no tenga una mala experiencia de uso y que el software le reporte al usuario donde está el error para que proceda a su corrección y que pueda proseguir con el ingreso de la información para terminar su proceso.

**Figura 42. Ejemplo de validación de formulario simple.**

```

/// <summary>
/// Validate the different input fields of the form Time Tracker.
/// </summary>
/// <returns>String with the Fields/</returns>
1 reference | Gustavo Arias, 36 days ago | 1 author, 2 changes
private string ValidateFields()
{
    string MessageToSHOW = String.Empty; //Accumulates the information of the empty fields.
    try
    {
        switch (ReturnValueOfRadioButtons()) //Get the information about the type of task on radio buttons
        {
            case ("Prophecy"):
                if (txtCaseNumber.Text.Length <= 4)
                    MessageToSHOW += "-> Case Number is required.\n";
                if (CBPartType.SelectedIndex < 0)
                    MessageToSHOW += "-> Part type is required.\n";
                if (CBInternalStatus.SelectedIndex < 0)
                    MessageToSHOW += "-> PCS Status is required.\n";
                if (CBDifficult.SelectedIndex < 0)
                    MessageToSHOW += "-> Difficulty is required.\n";
                if (CBStateTask.SelectedIndex < 0)
                    MessageToSHOW += "-> State of the task is required.\n";
                if (CBUserTask.SelectedIndex < 0)
                    MessageToSHOW += "-> User is required.\n";
                if (CBCategory.SelectedIndex < 0)
                    MessageToSHOW += "-> Category is required.\n";
                if (CBSubCategory.SelectedIndex < 0)
                    MessageToSHOW += "-> Subcategory is required.\n";
                break;
            case ("Time Off"):
                if (CBCategory.Text.Length <= 4)
                    MessageToSHOW += "-> Main Category is required.\n";
                if (CBUserTask.SelectedIndex < 0)
                    MessageToSHOW += "-> User is required.\n";
                if (DTPTimeOffFrom.Value.Date > DTPTimeOffTo.Value.Date)
                    MessageToSHOW += "-> The \date from\" must be greater than the \date to\".\n";
                break;
            case ("Other Work"):
                if (CBCategory.Text.Length <= 4)
                    MessageToSHOW += "-> Main Category is required.\n";
                if (CBSubCategory.SelectedIndex < 0)
                    MessageToSHOW += "-> Subcategory is required.\n";
                if (CBStateTask.SelectedIndex < 0)
                    MessageToSHOW += "-> State is required.\n";
                if (CBUserTask.SelectedIndex < 0)
                    MessageToSHOW += "-> User is required.\n";
                break;
            default:
                break;
        }
        //Stay off the switch, all tasks must be timed regardless of their type
        if (DTPTimeOfTask.Text.Equals("00:00:00"))
            MessageToSHOW += "-> The task require time, please put it.\n";

        if (MessageToSHOW.Length > 0)
            throw new Exception(MessageToSHOW);
        else
            return "1";
    }
    catch (Exception ex)
    {
        return ex.Message;
    }
}

```

Fuente: Wright Medical Group(2022), Elaboración propia.

### Cargador dinámico de información Objetivos.

Este documento de Excel permite agregar los objetivos manteniendo el proceso actual para ir realizando un proceso de migración que sea paulatino para los usuarios. Esto ayuda a disminuir la resistencia al cambio.

Figura 43.Importación de información de Excel.

```
private List<Counter_Task_By_Type> readExcelProphecy(string sFile)
{
    List<Counter_Task_By_Type> DatatableExcel = new List<Counter_Task_By_Type>();
    User TempUser = null;
    Excel.Application xlApp = new Excel.Application();
    Excel.Workbook xlWorkbook = null;
    Excel.Worksheet xlWorksheet = null;
    try
    {
        xlApp = new Excel.Application();
        xlWorkbook = xlApp.Workbooks.Open(sFile); // WORKBOOK TO OPEN THE EXCEL FILE.
        xlWorksheet = xlWorkbook.Worksheets["Cargador"]; // NAME OF THE SHEET.
        xlWorksheet.Unprotect("Wright2020");
        if (UserList == null)
        {
            UserList = DTDCClassMappers.Mappers.Time_Tracker.UserMapper.SelectAllUsers();
        }
        if (ListObjectiveTypes == null)
        {
            ListObjectiveTypes = DTDCClassMappers.Mappers.Time_Tracker.ObjectivesMapper.SelectAllObjectivesTypes();
        }
        int CountRowIndex = 1;
        foreach (Excel.Range item in xlWorksheet.Rows)
        {
            string VerifiColumnIDUser = Convert.ToString(item.Cells[1].Value2);
            if (CountRowIndex >= 3)
            {
                if (!String.IsNullOrEmpty(VerifiColumnIDUser))
                {
                    Counter_Task_By_Type VObjTemp = new Counter_Task_By_Type();
                    TempUser = ReturnUserIfExists(Guid.Parse(VerifiColumnIDUser));
                    VObjTemp.IDUser = Guid.Parse(VerifiColumnIDUser);
                    VObjTemp.Name = Convert.ToString(item.Cells[2].Value2);
                    VObjTemp.TypeInProcess = Convert.ToString(item.Cells[3].Value2 == null ? "" : item.Cells[3].Value2.Equals("IDontificadorUnico") ? "IDontificadorUnico" : (TempUser == null ? "" : TempUser.TypeInProcess));
                    VObjTemp.ScanTotal = Convert.ToString(item.Cells[3].Value2 == null ? "" : item.Cells[3].Value2.Equals("") ? 0 : ReturnNumber(Convert.ToString(item.Cells[3].Value2)));
                    VObjTemp.IDGoal = Convert.ToString(item.Cells[4].Value2 == null ? "" : item.Cells[4].Value2.Equals("") ? 0 : ReturnNumber(Convert.ToString(item.Cells[4].Value2)));
                    VObjTemp.IDMDCY = Convert.ToString(item.Cells[5].Value2 == null ? "" : item.Cells[5].Value2.Equals("") ? 0 : ReturnNumber(Convert.ToString(item.Cells[5].Value2)));
                    VObjTemp.IDINVESTION = Convert.ToString(item.Cells[6].Value2 == null ? "" : item.Cells[6].Value2.Equals("") ? 0 : ReturnNumber(Convert.ToString(item.Cells[6].Value2)));
                    VObjTemp.SegReview = Convert.ToString(item.Cells[7].Value2 == null ? "" : item.Cells[7].Value2.Equals("") ? 0 : ReturnNumber(Convert.ToString(item.Cells[7].Value2)));
                    VObjTemp.SegReviewINV = Convert.ToString(item.Cells[8].Value2 == null ? "" : item.Cells[8].Value2.Equals("") ? 0 : ReturnNumber(Convert.ToString(item.Cells[8].Value2)));
                    VObjTemp.FTD = Convert.ToString(item.Cells[9].Value2 == null ? "" : item.Cells[9].Value2.Equals("") ? 0 : ReturnNumber(Convert.ToString(item.Cells[9].Value2)));
                    VObjTemp.CASESGoal = Convert.ToString(item.Cells[10].Value2 == null ? "" : item.Cells[10].Value2.Equals("") ? 0 : ReturnNumber(Convert.ToString(item.Cells[10].Value2)));
                    VObjTemp.DRGoal = Convert.ToString(item.Cells[11].Value2 == null ? "" : item.Cells[11].Value2.Equals("") ? 0 : ReturnNumber(Convert.ToString(item.Cells[11].Value2)));
                    VObjTemp.IDFinal = Convert.ToString(item.Cells[12].Value2 == null ? "" : item.Cells[12].Value2.Equals("") ? 0 : ReturnNumber(Convert.ToString(item.Cells[12].Value2)));
                    VObjTemp.INVCASES = Convert.ToString(item.Cells[13].Value2 == null ? "" : item.Cells[13].Value2.Equals("") ? 0 : ReturnNumber(Convert.ToString(item.Cells[13].Value2)));
                    VObjTemp.IDFinal = Convert.ToString(item.Cells[14].Value2 == null ? "" : item.Cells[14].Value2.Equals("") ? 0 : ReturnNumber(Convert.ToString(item.Cells[14].Value2)));
                    VObjTemp.IDFinal = Convert.ToString(item.Cells[15].Value2 == null ? "" : item.Cells[15].Value2.Equals("") ? 0 : ReturnNumber(Convert.ToString(item.Cells[15].Value2)));
                    VObjTemp.IDFinal = Convert.ToString(item.Cells[16].Value2 == null ? "" : item.Cells[16].Value2.Equals("") ? 0 : ReturnNumber(Convert.ToString(item.Cells[16].Value2)));
                    VObjTemp.IDFinal = Convert.ToString(item.Cells[17].Value2 == null ? "" : item.Cells[17].Value2.Equals("") ? 0 : ReturnNumber(Convert.ToString(item.Cells[17].Value2)));
                    VObjTemp.IDFinal = Convert.ToString(item.Cells[18].Value2 == null ? "" : item.Cells[18].Value2.Equals("") ? 0 : ReturnNumber(Convert.ToString(item.Cells[18].Value2)));
                    VObjTemp.IDFinal = Convert.ToString(item.Cells[19].Value2 == null ? "" : item.Cells[19].Value2.Equals("") ? 0 : ReturnNumber(Convert.ToString(item.Cells[19].Value2)));
                    VObjTemp.IDFinal = Convert.ToString(item.Cells[20].Value2 == null ? "" : item.Cells[20].Value2.Equals("") ? 0 : ReturnNumber(Convert.ToString(item.Cells[20].Value2)));
                    DatatableExcel.Add(VObjTemp);
                }
                else
                {
                    break;
                }
            }
            CountRowIndex++;
        }
        return DatatableExcel;
    }
}
```

Fuente: Wright Medical Group(2022), Elaboración propia.

## Salidas de información.

El software les permite a los usuarios realizar diferentes salidas de información. El tipo de salida y la cantidad de información que el usuario puede obtener dependerá de su rol. Los usuarios que poseen un rol de usuario sencillo con los menores privilegios podrán obtener toda la información que es referente a su propio usuario únicamente, no podrán revisar los datos que corresponden a otros usuarios, con excepción de los objetivos que se plantean para toda la organización, los cuales deben estar visibles para todos.

Los usuarios con roles de supervisión o administrador pueden realizar consultas sin límite de fecha y pueden ver los datos de cualquier usuario, o bien realizar consultas de la información de varios usuarios del sistema.

## Información de tareas diaria o semanal.

El usuario tendrá en la ventana donde añade tareas, la posibilidad de exportar su información en un documento de tabla de cálculo para abrirse en Microsoft Excel o algún programa que pueda procesar hojas de cálculo, con las siguientes características:

**Tabla 35.**

Documento de Excel exportación de datos del usuario en ventana de agregar tareas.

Nombre	Valor	Tipo
Reportday	Fecha de reporte	Date
Case Number	Numero de caso	String
Category 1	Categoría principal	String
Category 2	Subcategoría	String
Category 3	Subcategoría Nivel 2	String
Notes	Notas de la tarea	String
PCMS Status	Estado del PCMS	String
Difficulty	Dificultad	String
PartType	Tipo de parte del caso	String
Training	Es entranamiento	String(Boleano convertido a si o no)
Status	Estado de la tarea	String
UserName	Usuario que reporta	String
Standard Time	Tiempo estándar de la tarea	Time
Time	Tiempo reportado	Time

Fuente: Wright Medical Group(2022), Elaboración propia.

### **Información historia de las tareas del usuario.**

El menú posee la opción Records, este mantenimiento permite que se pueda exportar a un documento de Excel la información histórica del usuario, puede filtrar por categoría principal, intervalo de fechas y diferentes usuarios para los roles de supervisores, los usuarios con privilegios normales solo pueden ver su historia.

**Tabla 36.**

Documento exportación de datos históricos del usuario filtrados.

Nombre	Valor	Tipo
Reportday	Fecha de reporte	Date
Case Number	Numero de caso	String

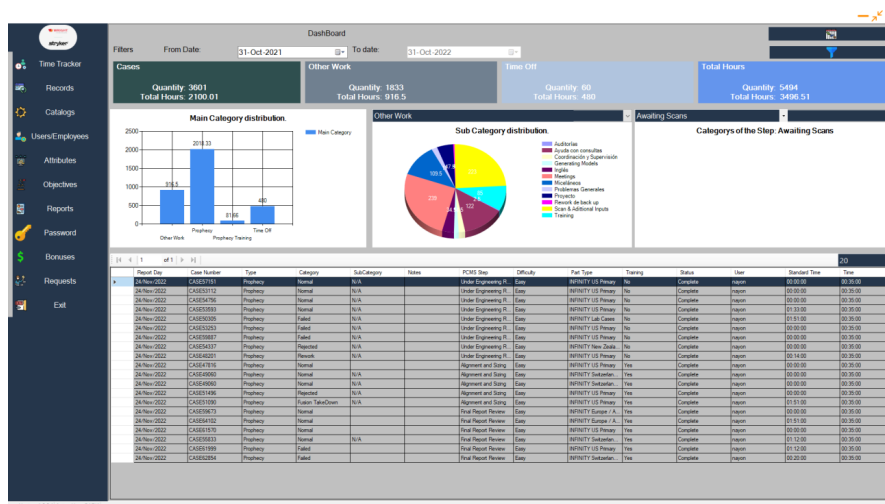
Category 1	Categoría principal	String
Category 2	Subcategoría	String
Category 3	Subcategoría Nivel 2	String
Notes	Notas de la tarea	String
PCMS Status	Estado del PCMS	String
Difficulty	Dificultad	String
PartType	Tipo de parte del caso	String
Training	Es entrenamiento	String(Boleano convertido a si o no)
Status	Estado de la tarea	String
UserName	Usuario que reporta	String
Standard Time	Tiempo estándar de la tarea	Time
Time	Tiempo reportado	Time

Fuente: Wright Medical Group(2022), Elaboración propia.

## Dashboard de información resumida.

El sistema posee una ventana en la cual se visualizarán detalles de cantidad de casos, cantidad de tiempo fuera, cantidad de otros trabajos del usuario y un resumen total de horas que posee el usuario. Los supervisores pueden filtrar por usuarios o bien escoger ver un resumen de toda la organización.

Figura 44. Dashboard de información.



Fuente: Wright Medical Group(2022), Elaboración propia.

Este tablero mostrará un resumen en su parte superior, 3 gráficos que identifican el total de tareas y las tareas divididas por categorías, así como una tabla con las últimas tareas realizadas.

### Objetivos y comparativas de objetivos.

La sección de objetivos posee un proceso de exportación de datos en documentos de Microsoft Excel, donde se podrán visualizar los objetivos de los usuarios. Los supervisores podrán exportar datos de otros usuarios. El documento de Excel poseerá el siguiente formato:

**Tabla 8.**

Documento de Excel con objetivos exportados para el usuario

Nombre	Valor	Tipo
Nombre de Usuario	Nombre de usuario,	String
Tipo de proceso	Proceso que desempeña el usuario (Backend,FrontEnd o ambos)	String
Procesos del sistema	Procesos del sistema	String(Todos los procesos del sistema conta de varias columnas del mismo tipo 1 por cada proceso)
Eficiencia	Eficiencia calculada.	Decimal

Fuente: Wright Medical Group(2022), Elaboración propia.

### Exportación de información en Excel.

El procedimiento de exportar a Excel es genérico, por lo tanto, permite que su llamado realice una exportación de cualquier DataGridView dentro de la herramienta. Esto facilita que el usuario no solamente visualice estos datos dentro del aplicativo, podrá exportarlo y hacer uso de la información en otros tipos de herramientas para poder realizar otras labores que están fuera del objetivo de la herramienta, sin embargo, el sistema le brinda la información al usuario para que realice esa labor.

**Figura 45. Exportar DataGridView a Excel.**

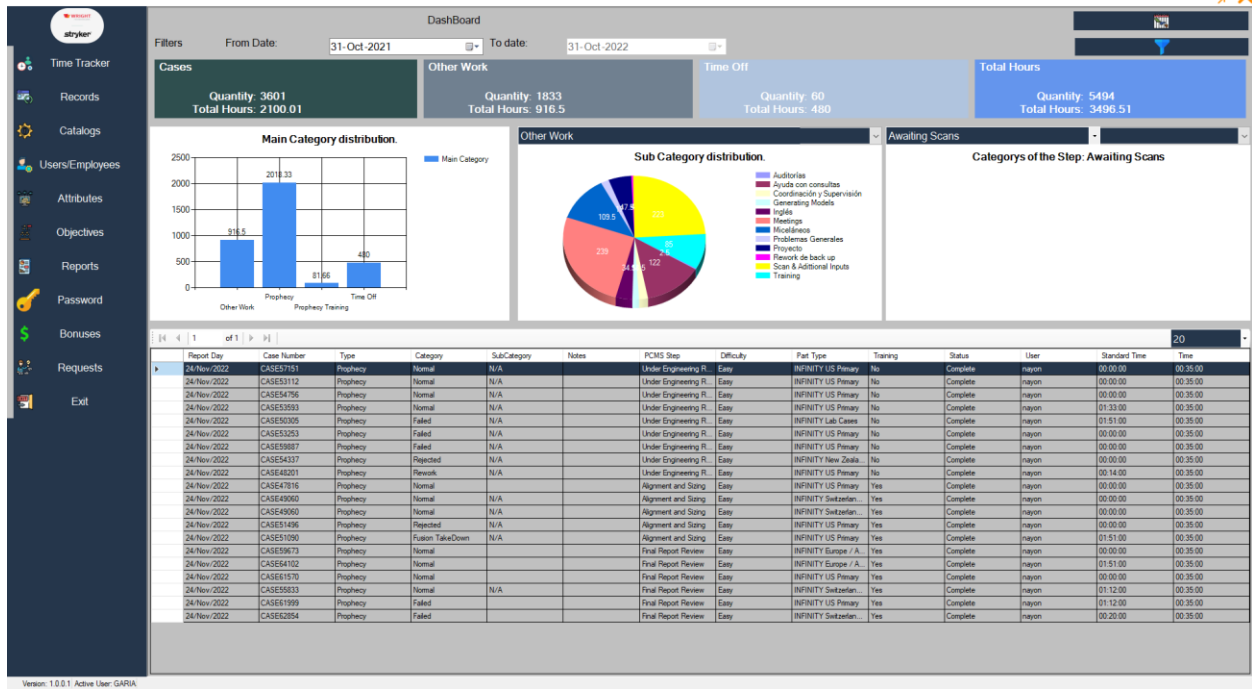
```
public void ExportToExcelWithFormatting(System.Windows.Forms.DataGridView dataGridView1)
{
    string fileName;
    SaveFileDialog saveFileDialog1 = new SaveFileDialog();
    saveFileDialog1.Filter = "xls files (*.xlsx)|*.xlsx|All files (*.*)|*.*";
    saveFileDialog1.Title = "To Excel";
    saveFileDialog1.FileName = "Document" + " (" + DateTime.Now.ToString("yyyy-MM-dd") + ".xls");
    if (saveFileDialog1.ShowDialog() == DialogResult.OK)
    {
        fileName = saveFileDialog1.FileName;
        var workbook = new XLWorkbook();
        var worksheet = workbook.Worksheets.Add("Information");
        for (int i = 0; i < dataGridView1.Columns.Count; i++)
        {
            if (dataGridView1.Columns[i].Visible)
                worksheet.Cell(1, i + 1).Value = dataGridView1.Columns[i].Name;
        }
        for (int i = 0; i < dataGridView1.Rows.Count; i++)
        {
            for (int j = 0; j < dataGridView1.Columns.Count; j++)
            {
                if (dataGridView1.Columns[j].Visible)
                {
                    worksheet.Cell(i + 2, j + 1).Value = dataGridView1.Rows[i].Cells[j].Value.ToString();
                    if (worksheet.Cell(i + 2, j + 1).Value.ToString().Length > 0)
                    {
                        XLAlignmentHorizontalValues align;
                        switch (dataGridView1.Rows[i].Cells[j].Style.Alignment)
                        {
                            case DataGridViewContentAlignment.BottomRight:
                                align = XLAlignmentHorizontalValues.Right;
                                break;
                            case DataGridViewContentAlignment.MiddleRight:
                                align = XLAlignmentHorizontalValues.Right;
                                break;
                            case DataGridViewContentAlignment.TopRight:
                                align = XLAlignmentHorizontalValues.Right;
                                break;
                            case DataGridViewContentAlignment.BottomCenter:
                                align = XLAlignmentHorizontalValues.Center;
                                break;
                            case DataGridViewContentAlignment.MiddleCenter:
                                align = XLAlignmentHorizontalValues.Center;
                                break;
                            case DataGridViewContentAlignment.TopCenter:
                                align = XLAlignmentHorizontalValues.Center;
                                break;
                            default:
                                align = XLAlignmentHorizontalValues.Left;
                                break;
                        }
                        worksheet.Cell(i + 2, j + 1).Style.Alignment.Horizontal = align;
                        XLColor xLColor = XLColor.FromColor(dataGridView1.Rows[i].Cells[j].Style.SelectionBackColor);
                        worksheet.Cell(i + 2, j + 1).AddConditionalFormat().WhenLessThan(1).Fill.SetBackgroundColor(xLColor);
                        worksheet.Cell(i + 2, j + 1).Style.Font.FontName = dataGridView1.Font.Name;
                        worksheet.Cell(i + 2, j + 1).Style.Font.FontSize = dataGridView1.Font.Size;
                    }
                }
            }
        }
        worksheet.Columns().AdjustToContents();
        workbook.SaveAs(fileName);
    }
}
```

Fuente: Wright Medical Group(2022), Elaboración propia.

### **Exportación de información en Dashboard de Reportes.**

La exportación de información por medio de los gráficos permite a los usuarios entender de forma sencilla los datos que el software analiza para convertirlos en información relevante que ayude a la toma de decisiones o bien a mantener informados a los usuarios sobre su desempeño laboral.

**Figura 46. Creación de Reportes.**



Fuente: Wright Medical Group(2022), Elaboración propia.

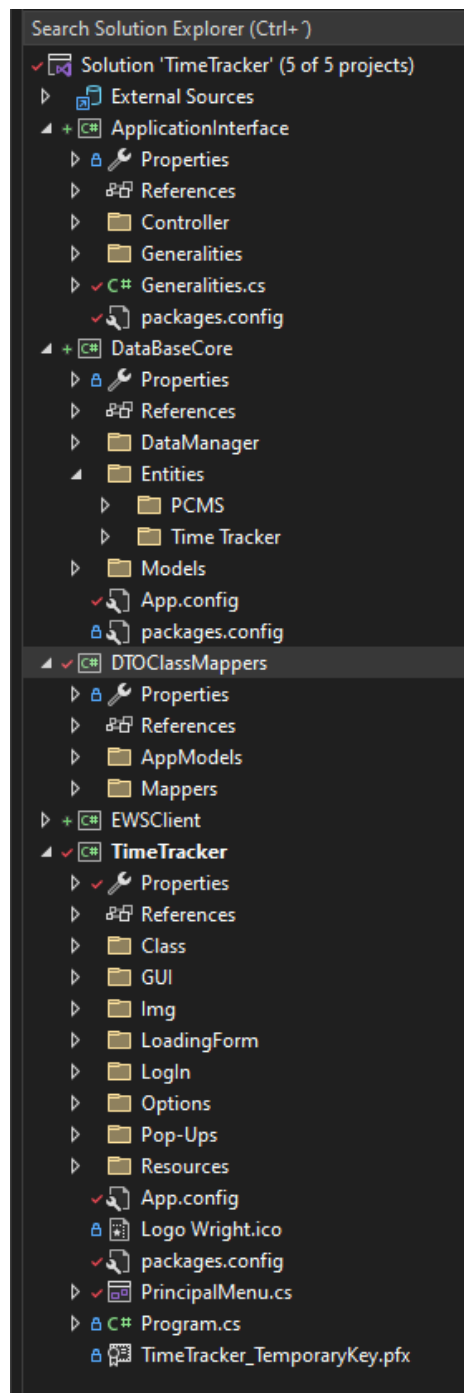
## Procesos.

El software tiene divisiones donde se encontrarán los procesos que corresponden al funcionamiento de la aplicación. El software posee cuatro módulos principales y 1 módulo que se utiliza para realizar un envío de correos electrónicos con medio de EWS.

Los Módulos son:

- Time Tracker: Corresponde a la interfaz gráfica.
- ApplicationInterface: Corresponde a controladores para la información que necesita la interfaz gráfica.
- DTOClassMappers: Tiene las conexiones necesarias con la cadena de datos y crea los DTO para usarlos en la interfaz de aplicación.
- DataBaseCore: Posee la lógica para conectar a las diversas bases de datos.
- EWSClient: Posee lógica para conectarse al Active Directory y enviar correos.

**Figura 47. Estructura del código.**



Fuente: Wright Medical Group(2022), Elaboración propia.

Los controladores del software realizan el llamado a la clase DTOClassMappers, donde solicitará la información y creará los DTO, pudiendo dividir totalmente la información del software en las diferentes clases.

Figura 48.Estructura del controlador Task.

```
    /// <summary>
    /// Insert the task in the Database
    /// </summary>
    /// <param name="TaskToInsert"></param>
    /// <returns>Return true when the task was successfully added</returns>
    1 reference | 0 changes | 0 authors, 0 changes
    public bool InsertTask(Task TaskToInsert)
    {
        try
        {
            TaskToInsert = TaskMapper.InsertTask(TaskToInsert);
            if (!TaskToInsert._IDTask.Equals(Guid.Empty))
                return true;
            else
                throw new Exception("Error trying to insert the task.");
        }
        catch (Exception ex)
        {
            throw ex;
        }
    }

    /// <summary>
    /// Update the task in the Database
    /// </summary>
    /// <param name="TaskToUpdate"></param>
    /// <returns>Return true when the task was successfully updated</returns>
    1 reference | 0 changes | 0 authors, 0 changes
    public bool UpdateTask(Task TaskToUpdate)
    {
        try
        {
            TaskToUpdate = TaskMapper.UpdateTask(TaskToUpdate);
            if (!TaskToUpdate._IDTask.Equals(Guid.Empty))
                return true;
            else
                throw new Exception("Error trying to update the task.");
        }
        catch (Exception ex)
        {
            throw ex;
        }
    }

    /// <summary>
    /// Delete the task in the Database
    /// </summary>
    /// <param name="TaskToDelete"></param>
    /// <returns>Return true when the task was successfully Deleted</returns>
    1 reference | 0 changes | 0 authors, 0 changes
    public bool DeleteTask(Task TaskToDelete)
    {
        try
        {
            return TaskMapper.DeleteTask(TaskToDelete);
        }
        catch (Exception)
        {
            throw new Exception("Error trying to delete the task");
        }
    }

    /// <summary>
    /// Get the object with the information of the case in the PCMS
    /// </summary>
    /// <param name="CaseNumber"></param>
    /// <param name="PCMSUser"></param>
    /// <returns>Object PCMS with all the information of the case</returns>
```

Fuente: Wright Medical Group(2022), Elaboración propia.

El llamado del controlador lo que hace es solicitar al DTO que realice las consultas necesarias para que pueda retornar los objetos o resultados solicitados de forma tal que tengamos

un encapsulamiento correcto de los procesos. La clase DTO realiza las consultas a la base de datos solicitando los procedimientos almacenados.

**Figura 49. Parte de la estructura de un proceso de base de datos llamado a Procedimiento almacenado.**

```
Dt.Columns.Add("ReportDay", typeof(DateTime));
Dt.Columns.Add("Export", typeof(bool));
Dt.Columns.Add("UpcomingCase", typeof(bool));
Dt.Columns.Add("UploadNumber", typeof(string));
Dt.Columns.Add("CreationTime", typeof(DateTime));
Dt.Columns.Add("LastUpdateTime", typeof(DateTime));
Dt.Columns.Add("CreationUser", typeof(Guid));
Dt.Columns.Add("LastUpdateUser", typeof(Guid));
Dt.Columns.Add("ApprovalStatus", typeof(char));

Dt.Rows.Add(
    TaskToInsertOrUpdate.IDTask,
    TaskToInsertOrUpdate.IDCategory,
    TaskToInsertOrUpdate.IDSubcategory,
    TaskToInsertOrUpdate.IDSubcategorynv2,
    TaskToInsertOrUpdate.IDDifficult,
    TaskToInsertOrUpdate.IDInternalStatus,
    TaskToInsertOrUpdate.IDPartType,
    TaskToInsertOrUpdate.IDState,
    TaskToInsertOrUpdate.IDUserReporting,
    TaskToInsertOrUpdate.IDCaseNumber,
    TaskToInsertOrUpdate.Notes,
    TaskToInsertOrUpdate.CaseNumber,
    TaskToInsertOrUpdate.TimeInTask,
    TaskToInsertOrUpdate.StandardTimeUsed,
    TaskToInsertOrUpdate.IsTraining,
    TaskToInsertOrUpdate.DateStart,
    TaskToInsertOrUpdate.DateFinish,
    TaskToInsertOrUpdate.ReportDay,
    TaskToInsertOrUpdate.Export,
    TaskToInsertOrUpdate.UpComingCase,
    TaskToInsertOrUpdate.UploadNumber,
    TaskToInsertOrUpdate.CreationTime,
    TaskToInsertOrUpdate.LastUpdateDate,
    TaskToInsertOrUpdate.CreationUser,
    TaskToInsertOrUpdate.LastUpdateUser,
    TaskToInsertOrUpdate.ApprovalStatus);

var Parametros = new SqlParameter("@TaskInformationType", SqlDbType.Structured);
Parametros.Value = Dt;
Parametros.TypeName = "dbo.TypeTaskInformation";

Contex = GeneralToolsObj.GenerateNewConnection(Contex);
using (ObjectContextTransaction transaction = Contex.Database.BeginTransaction())
{
    try
    {
        Contex.Database.ExecuteSqlCommand("exec dbo.SP_Insert_Task @TaskInformationType", Parametros);
        Contex.SaveChanges();
        transaction.Commit();
        return TaskToInsertOrUpdate;
    }
    catch (Exception ex)
    {
        transaction.Rollback();
        throw ex;
    }
}
catch (Exception ex)
{
    throw ex;
}
```

Fuente: Wright Medical Group(2022), Elaboración propia.

## Validaciones.

El software realiza validaciones en diferentes partes del sistema, desde el inicio del ingreso de la información donde se validan que los datos están agregados en los campos correspondientes de forma correcta, para que el usuario realice el cambio necesario en el campo o lo llene en caso de haber dejado en blanco el campo necesario.

**Figura 50. Validaciones de campos en interfaz gráfica.**

```
/// <summary>
/// Validate the differents input fields of the form Time Tracker.
/// </summary>
/// <returns>String with the Fields</returns>
1 reference | Gustavo Arias, 78 days ago | 1 author, 2 changes
private string ValidateFields()
{
    string MessageTosHOW = String.Empty; //Accumulates the information of the empty fields.
    try
    {
        switch (ReturnValueOfRadioButtons()) //Get the information about the type of task on radio buttons
        {
            case ("Prophecy"):
                if (txtCaseNumber.Text.Length <= 4)
                    MessageTosHOW += "-> Case Number is required.\n";
                if (CBPartType.SelectedIndex < 0)
                    MessageTosHOW += "-> Part type is required.\n";
                if (CBIntenalStatus.SelectedIndex < 0)
                    MessageTosHOW += "-> PCMS Status is required.\n";
                if (CBDiFicult.SelectedIndex < 0)
                    MessageTosHOW += "-> Dificulty is required.\n";
                if (CBStateTask.SelectedIndex < 0)
                    MessageTosHOW += "-> State of the task is required.\n";
                if (CBUserTask.SelectedIndex < 0)
                    MessageTosHOW += "-> User is required.\n";
                if (CBCategory.SelectedIndex < 0)
                    MessageTosHOW += "-> Category is required.\n";
                if (CBSubCategory.SelectedIndex < 0)
                    MessageTosHOW += "-> Subcategory is required.\n";
                break;
            case ("Time Off"):
                if (CBCategory.Text.Length <= 4)
                    MessageTosHOW += "-> Main Category is required.\n";
                if (CBUserTask.SelectedIndex < 0)
                    MessageTosHOW += "-> User is required.\n";
                if (DTPTimeOffFrom.Value.Date > DTPTimeOffTo.Value.Date)
                    MessageTosHOW += "-> The \"date from\" must be greater than the \"date to\".\n";
                break;
            case ("Other Work"):
                if (CBCategory.Text.Length <= 4)
                    MessageTosHOW += "-> Main Category is required.\n";
                if (CBSubCategory.SelectedIndex < 0)
                    MessageTosHOW += "-> SubCategory is required.\n";
                if (CBStateTask.SelectedIndex < 0)
                    MessageTosHOW += "-> State is required.\n";
                if (CBUserTask.SelectedIndex < 0)
                    MessageTosHOW += "-> User is required.\n";
                break;
            default:
                break;
        }
        //Stay off the switch, all tasks must be timed regardless of their type.
        if (DTPTimeOfTask.Text.Equals("00:00:00"))
            MessageTosHOW += "-> The task require time, please put it.\n";

        if (MessageTosHOW.Length > 0)
            throw new Exception(MessageTosHOW);
        else
            return "1";
    }
    catch (Exception ex)
    {
        return ex.Message;
    }
}
```

Fuente: Wright Medical Group(2022), Elaboración propia.

Existen validaciones en caso de tener algún registro Nulo en los valores de retorno no enviado de datos para evitar obtener datos de este tipo dentro del procesamiento de la herramienta.

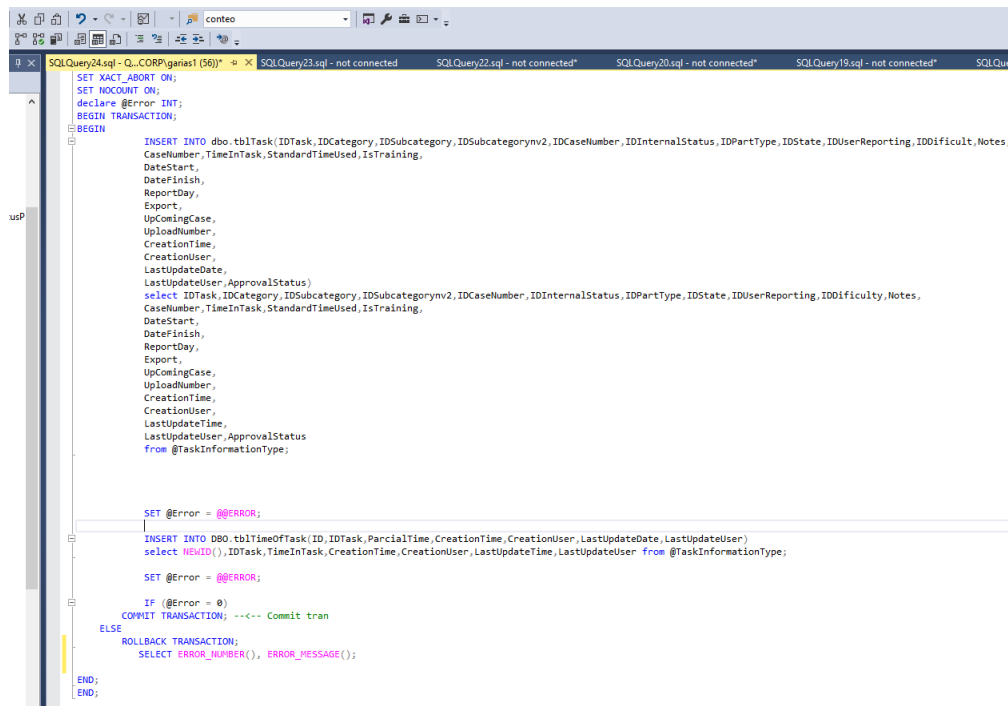
**Figura 51. Validación de valores Nulos en DTO.**

```
try
{
    TimeOfTask TransformVal = new TimeOfTask(
        Entity.ID,
        Entity.IDTask == null ? Guid.Parse("00000000-0000-0000-0000-000000000000") : Guid.Parse(Entity.IDTask.ToString()),
        Entity.CreationUser == null ? Guid.Parse("00000000-0000-0000-0000-000000000000") : Guid.Parse(Entity.CreationUser.ToString()),
        Entity.LastUpdateUser == null ? Guid.Parse("00000000-0000-0000-0000-000000000000") : Guid.Parse(Entity.LastUpdateUser.ToString()),
        Entity.PartialTime == null ? TimeSpan.Zero : (TimeSpan)Entity.PartialTime,
        Entity.CreationTime == null ? Convert.ToDateTime("01/01/1950") : (DateTime)Entity.CreationTime,
        Entity.LastUpdateDate == null ? Convert.ToDateTime("01/01/1950") : (DateTime)Entity.LastUpdateDate);
}
return TransformVal;
}
catch (Exception ex)
{
    throw ex;
}
```

Fuente: Wright Medical Group(2022), Elaboración propia.

Adicionalmente el sistema tiene revisiones de excepciones en los procedimientos almacenados de la base de datos, en caso de existir un error en el proceso de ejecución en la base de datos, se enviará una excepción a la aplicación para que pueda controlarla.

**Figura 52. Validaciones de la ejecución en SQL.**



```
SET XACT_ABORT ON;
SET NOCOUNT ON;
declare @Error INT;
BEGIN TRANSACTION;
BEGIN
    INSERT INTO dbo.tblTask(IDTask, IDCATEGORY, IDSubcategory, IDSubcategoryv2, IDCasenumber, IDInternalStatus, IDPartType, IDState, IDUserReporting, IDDifficulty, Notes,
        Casenumber, TimeInTask, StandardTimeUsed, IsTraining,
        DateStart,
        DateFinish,
        ReportDay,
        Export,
        UpComingCase,
        UploadNumber,
        CreationTime,
        CreationUser,
        LastupdateDate,
        LastupdateUser, ApprovalStatus)
    select IDTask, IDCATEGORY, IDSubcategory, IDSubcategoryv2, IDCasenumber, IDInternalStatus, IDPartType, IDState, IDUserReporting, IDDifficulty, Notes,
        Casenumber, TimeInTask, StandardTimeUsed, IsTraining,
        DateStart,
        DateFinish,
        ReportDay,
        Export,
        UpComingCase,
        UploadNumber,
        CreationTime,
        CreationUser,
        LastupdateTime,
        LastupdateUser, ApprovalStatus
    from @TaskInformationType;

    SET @Error = @@ERROR;
    INSERT INTO DBO.tblTimeOfTask(ID, IDTask, PartialTime, CreationTime, CreationUser, LastUpdateDate, LastUpdateUser)
    select NEWID(), IDTask, TimeInTask, CreationTime, CreationUser, LastUpdateTime, LastUpdateUser from @TaskInformationType;

    SET @Error = @@ERROR;

    IF (@Error = 0)
        COMMIT TRANSACTION; --<-- Commit tran
    ELSE
        ROLLBACK TRANSACTION;
        SELECT ERROR_NUMBER(), ERROR_MESSAGE();
END;
END;
```

Fuente: Wright Medical Group(2022), Elaboración propia.

## Módulos del Alcance.

En el siguiente apartado podrá encontrar los detalles de cada módulo mencionado en el alcance de la investigación. Se identifican los módulos dentro de la aplicación y su funcionalidad según los puntos planteados en el área de proyecciones del documento.

### Cálculo de montos de bonificaciones:

Para acceder al módulo de bonificaciones se debe de encontrar el usuario en el menú principal del sistema; luego de entrar por medio de un usuario y contraseña válido en el sistema; y debe presionar el botón que indica “Bonuses”. El botón le dará acceso al módulo en el sistema para crear la bonificación anual, ver el detalle, aprobar y rechazar el bonus.

**Figura 53. Encabezado y detalle bonificaciones.**

Name	Description	Percentage	Year	Status
Prueba Bonificacion 2022	Prueba Bonificacion 2022	5%	2022	Awaiting Approval.
Prueba Bonificacion 20...	Bonificacion 2023	10%	2023	Awaiting Approval.

Employee	Obj Percent Achieved	Months to Calculat	Pay Per Month	Total Salary for Year	Total to Pay	Year	Bonus Maximun Percent	Percentag Won
Adjeri Carvajal	0.000 %	5	€500,00...	€2,500,000...	€0.00	2022	5	0
Cesar Chavarria	0.000 %	5	€500,00...	€2,500,000...	€0.00	2022	5	0
Douglas Saenz	0.000 %	5	€500,00...	€2,500,000...	€0.00	2022	5	0
Eduard Soto	30.769 %	5	€500,00...	€2,500,000...	€38,461...	2022	5	1.54
Elias Gairaud	0.000 %	5	€500,00...	€2,500,000...	€0.00	2022	5	0
Enrique Calvo	25.000 %	5	€500,00...	€2,500,000...	€31,250...	2022	5	1.25
Fanny Hidalgo	0.000 %	5	€500,00...	€2,500,000...	€0.00	2022	5	0
Gustavo Arias Soto	25.000 %	5	€500,00...	€2,500,000...	€31,250...	2022	5	1.25
Joselyn Camacho	0.000 %	5	€500,00...	€2,500,000...	€0.00	2022	5	0
Leonardo Quiros	0.000 %	5	€500,00...	€2,500,000...	€0.00	2022	5	0
Loriana Murillo	0.000 %	5	€500,00...	€2,500,000...	€0.00	2022	5	0
Maria Alpizar	0.000 %	5	€500,00...	€2,500,000...	€0.00	2022	5	0
Maria Gabriela Soto	18.182 %	5	€500,00...	€2,500,000...	€22,727...	2022	5	0.91
Natalia Ayon	30.769 %	5	€500,00...	€2,500,000...	€38,461...	2022	5	1.54
Rebeca Ramirez	30.769 %	5	€500,00...	€2,500,000...	€38,461...	2022	5	1.54

Fuente: Wright Medical Group(2022), Elaboración propia.

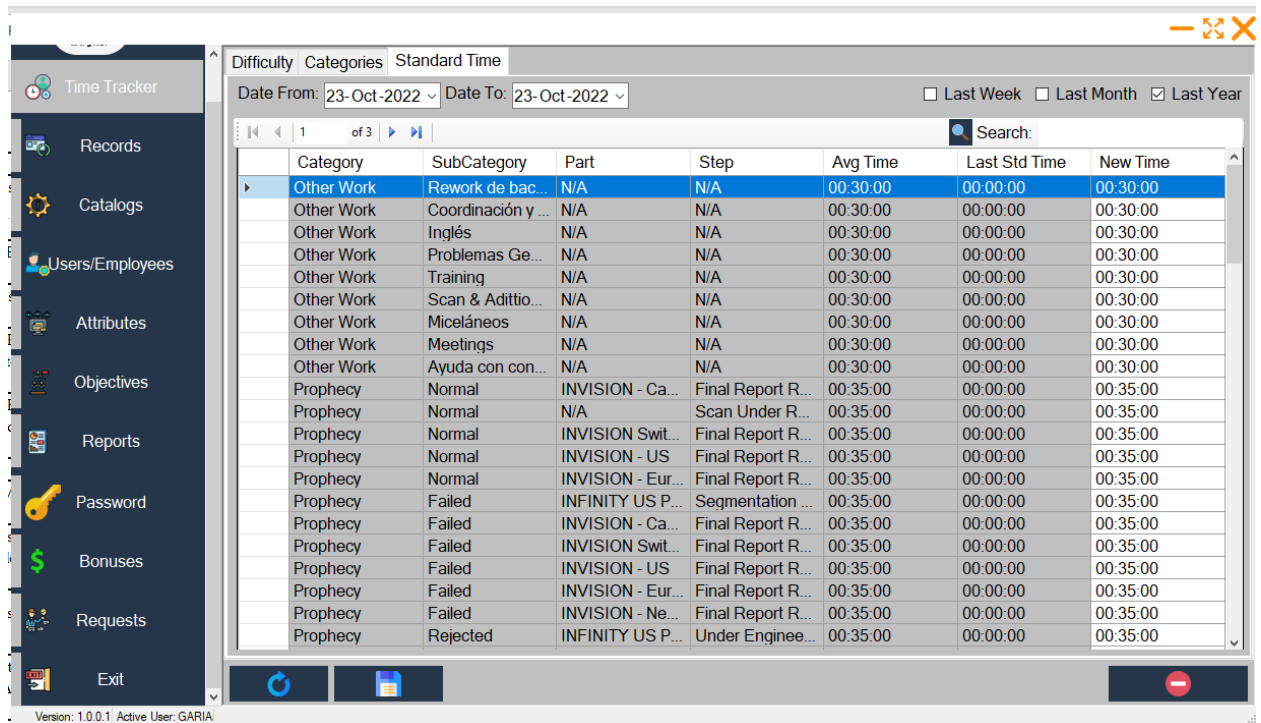
En este módulo se logra apreciar que en este apartado se logra el alcance dentro del módulo ya que logra obtener el porcentaje ganado para cada uno de sus empleados según los objetivos que se plantearon durante el año.

Para poder realizar el cálculo, se debe de llamar a Procedimiento “SelectDetailToPayBonus” en los DTO, el cual reporta un objeto de tipo “DetalleBonificaciones” con el cual se visualiza el cálculo.

## Calcular tiempo estándar de las tareas del sistema.

Este apartado tiene su acceso a nivel del aplicativo desde el módulo de los catálogos, donde encontrar un submódulo llamado “Standard Time” (Tiempo estándar en inglés). Este submódulo permite al usuario seleccionar un periodo de tiempo sobre el cual realizará el cálculo de tiempo estándar (Normalmente suelen realizarlo durante un año). De esta forma al presionar el botón de buscar, el software realizará el cálculo para cada categoría.

**Figura 54. Catálogo y cálculo de tiempo estándar.**



Category	SubCategory	Part	Step	Avg Time	Last Std Time	New Time
Other Work	Rework de bac...	N/A	N/A	00:30:00	00:00:00	00:30:00
Other Work	Coordinación y ...	N/A	N/A	00:30:00	00:00:00	00:30:00
Other Work	Inglés	N/A	N/A	00:30:00	00:00:00	00:30:00
Other Work	Problemas Ge...	N/A	N/A	00:30:00	00:00:00	00:30:00
Other Work	Training	N/A	N/A	00:30:00	00:00:00	00:30:00
Other Work	Scan & Adittio...	N/A	N/A	00:30:00	00:00:00	00:30:00
Other Work	Miceláneos	N/A	N/A	00:30:00	00:00:00	00:30:00
Other Work	Meetings	N/A	N/A	00:30:00	00:00:00	00:30:00
Other Work	Ayuda con con...	N/A	N/A	00:30:00	00:00:00	00:30:00
Prophecy	Normal	INVISION - Ca...	Final Report R...	00:35:00	00:00:00	00:35:00
Prophecy	Normal	N/A	Scan Under R...	00:35:00	00:00:00	00:35:00
Prophecy	Normal	INVISION Swit...	Final Report R...	00:35:00	00:00:00	00:35:00
Prophecy	Normal	INVISION - US	Final Report R...	00:35:00	00:00:00	00:35:00
Prophecy	Normal	INVISION - Eur...	Final Report R...	00:35:00	00:00:00	00:35:00
Prophecy	Failed	INFINITY US P...	Segmentation ...	00:35:00	00:00:00	00:35:00
Prophecy	Failed	INVISION - Ca...	Final Report R...	00:35:00	00:00:00	00:35:00
Prophecy	Failed	INVISION Swit...	Final Report R...	00:35:00	00:00:00	00:35:00
Prophecy	Failed	INVISION - US	Final Report R...	00:35:00	00:00:00	00:35:00
Prophecy	Failed	INVISION - Eur...	Final Report R...	00:35:00	00:00:00	00:35:00
Prophecy	Failed	INVISION - Ne...	Final Report R...	00:35:00	00:00:00	00:35:00
Prophecy	Rejected	INFINITY US P...	Under Enginee...	00:35:00	00:00:00	00:35:00

Fuente: Wright Medical Group(2022), Elaboración propia.

Este apartado logra cumplir con el alcance de forma efectiva, ya que logra calcular el tiempo estándar generando un promedio de los tiempos, según el intervalo seleccionado por el usuario para realizar el cálculo de tiempo. También le brinda al usuario la opción de modificar el tiempo, ya sea que desee dejar el tiempo por debajo o encima del promedio que se calculó automáticamente por el software.

Para este cálculo el software realiza un llamado al procedimiento “SelectAverageStandardTime”, el cual realiza el llamado al procedimiento almacenado correspondiente para obtener un objeto de tipo “Average\_Calc” con el cual puede trabajarse este módulo.

**Identificar casos que el usuario tiene la capacidad de trabajar.**

El acceso al módulo se realiza por medio del módulo de objetivos, se puede acceder a la información que el indicador de casos que puede realizar el usuario brinda. El acceso desde el módulo de objetivos se da con el botón por nombre “steps available”.

**Figura 55. Boton “Steps Available”.**



Fuente: Wright Medical Group(2022), Elaboración propia.

El módulo abre una pantalla donde se puede visualizar la tabla que indica que tipos de casos se necesitan y que te tipo de caso para poder realizar otro tipo de paso, ya que es necesario poseer realizados cierta cantidad de casos de entrenamiento de un tipo específico, así como también tener cierta cantidad de otro tipo de caso especificado en producción para asegurar que posee realmente el conocimiento para realizar un paso. Y posee una tabla inferior donde puede ver la cantidad de casos que ha realizado el usuario o usuarios según el filtrado utilizado por el usuario que usa el sistema.

**Figura 56. Visual módulo de identificación de casos.**

Description	Need Prod Cases Of	Qty Prod Needed	Need Training Cases Of	Qty Training Needed
Ensure File Upload Complete	N/A	0	Ensure File Upload Complete	50
Guide Design	Report Creation	50	Guide Design	50
Inspect Mfg. Files (STLs & Prints) N/A for report only	Scan Under Review	50	Inspect Mfg. Files (STLs & Prints) N/A for report only	50
Final Report Review	Under Engineering Review	100	Final Report Review	100
Guide Design (N/A for report only)	Generating Models	50	Generating Models	50
Generating Models	Segmentation Review	50	Generating Models	50
Report Creation	Alignment and Staging	50	Report Creation	50
Prepare for Manufacture	Scan Under Review	50	Scan Under Review	50
Inspect Manufacturing Files	Scan Under Review	50	Inspect Manufacturing Files	50
Scan Under Review	N/A	0	Scan Under Review	50

Case	UserName	Description	Is Training
291	NAYON	Under Engineering Review	No
36	NAYON	Alignment and Staging	No
10	NAYON	Final Report Review	No
92	NAYON	Final Report Review	Yes

Fuente: Wright Medical Group(2022), Elaboración propia.

La funcionalidad de este módulo también se utiliza en la pantalla principal del time tracker, ya que si un usuario no posee la cantidad de casos necesaria el sistema le informa al usuario por medio de un mensaje en pantalla indicando al usuario que no posee la cantidad de casos suficientes.

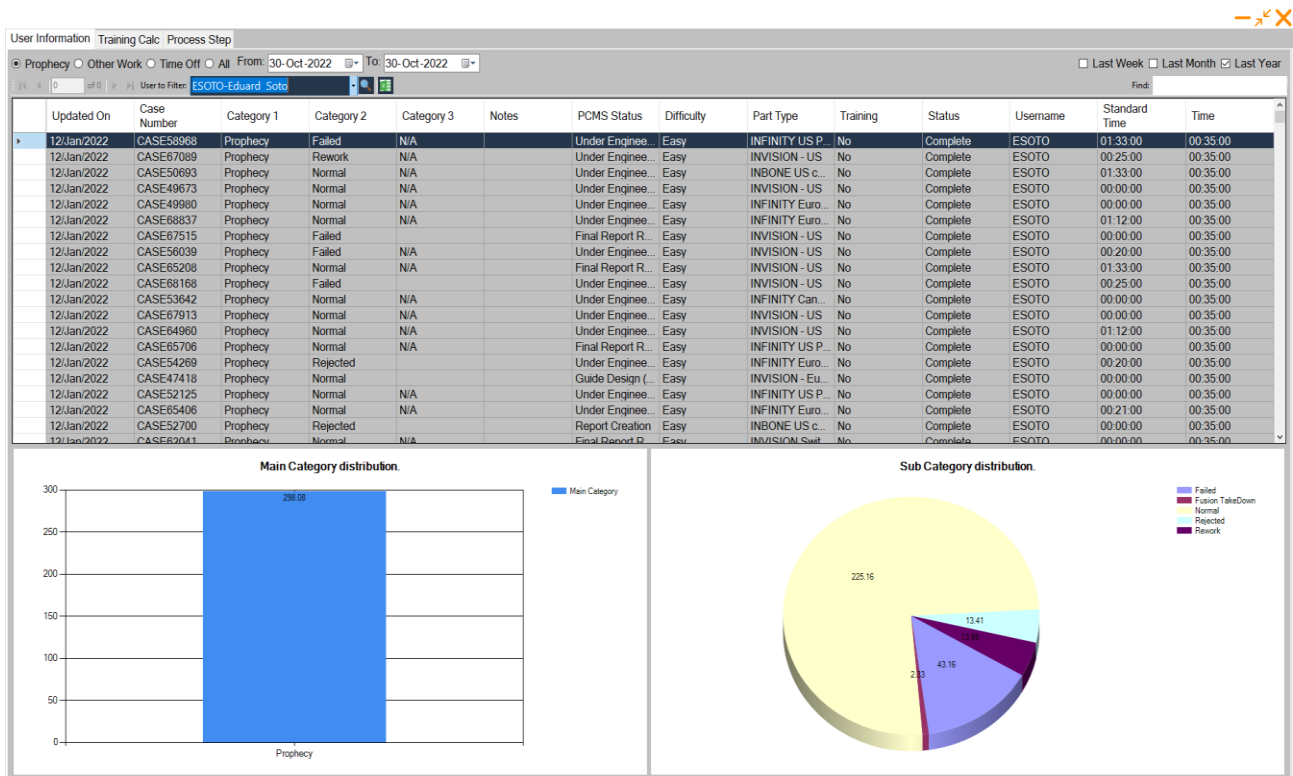
también se utiliza en otro modulo y trabaja en conjunto con el módulo de caculos de entrenamientos para poder visualizar la cantidad de casos de entrenamiento que el usuario a realizado he indica si puede o no realizar un caso específico.

Para este proceso se hace un llamado al procedimiento “SelectAllCasesAgroupLastYear” para obtener la información del usuario.

### Calcular tiempos realizados por categoría.

El acceso al módulo para realizar estos cálculos se debe ingresar por medio del botón llamado “Records”. La apertura de este módulo permite a los usuarios entrar a 3 módulos diferentes, la primera pestaña de la pantalla le permite visualizar sus tareas entre un intervalo de tiempo y muestra 2 graficas que identifican cuantas horas se dedicaron a las subcategorías y categorías.

**Figura 57. Tiempos por categoría.**



Fuente: Wright Medical Group(2022), Elaboración propia.

Para realizar estos cálculos se hace un llamado al procedimiento “SelectTaskAllWeekWorking” y los procedimientos para sintetizar la información en gráficos, “SelectGroupFromMainCategoryChart” y “SelectGroupFromSubCategoryChart”.

## Evaluación de empleados y Cálculos de Entrenamientos.

Para visualizar este proceso se debe ir a la comparativa de objetivos, que se encuentra dentro del botón de objetivos en el menú principal, y a continuación se debe de presionar el botón de comparativa, el cual permite comparar los valores trabajo realizado y objetivos.

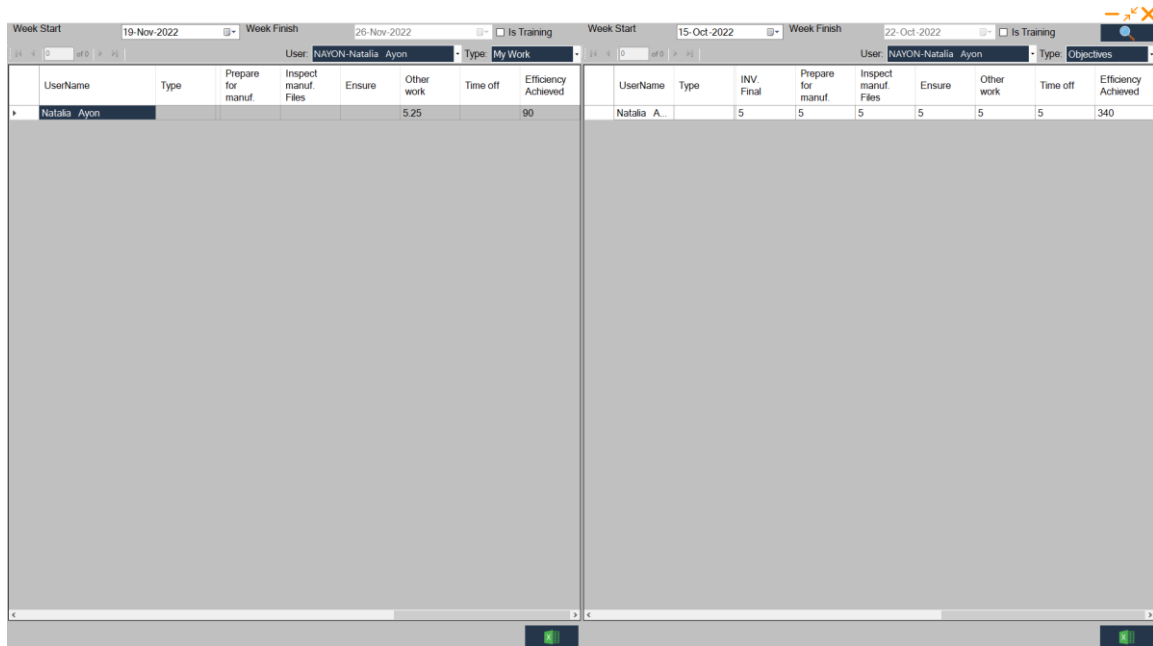
**Figura 58.botón comparar objetivos.**



Fuente: Wright Medical Group(2022), Elaboración propia.

El botón abre la visualización de una pantalla donde se puede escoger intervalos de fechas semanales, tipo de búsqueda de datos entre objetivos y trabajo realizada y usuarios del sistema. La comparativa permite mostrar cuantos casos se realizaron y el porcentaje de eficiencia lograda.

**Figura 59.Visual comparativa de Objetivos y Evaluación.**



Week Start	19-Nov-2022	Week Finish	26-Nov-2022	Is Training	Week Start	15-Oct-2022	Week Finish	22-Oct-2022	Is Training							
User: NAYON-Natalia Ayon   Type: My Work					User: NAYON-Natalia Ayon   Type: Objectives											
UserName	Type	Prepare for manuf.	Inspect manuf. Files	Ensure	Other work	Time off	Efficiency Achieved	UserName	Type	INV. Final	Prepare for manuf.	Inspect manuf. Files	Ensure	Other work	Time off	Efficiency Achieved
Natalia Ayon					5.25		90	Natalia A.		5	5	5	5	5	5	340

Fuente: Wright Medical Group(2022), Elaboración propia.

Los procedimientos que son llamados para este módulo es solo 1 que es llamado cada vez que se necesita un cálculo y corresponde a “SelectWeekInformation”.

Para realizar el cálculo de los entrenamientos se usa la misma lógica, pero, marcando el check que dice “Is training”.

También existe la capacidad para los usuarios de ir a una versión sintetizada donde se visualiza el cálculo de entrenamientos. Para llegar a este punto se debe entrar a “Records” e ir a la pestaña de nombre “Training Calc”.

En este punto el usuario selecciona que usuario desea analizar, el paso en cuestión y el periodo de tiempo que desea revisar. El visual le muestra la información sintetizada en un gráfico y un encabezado indicando cuando tiempo y que cantidad de casos ha realizado.

**Figura 60.Cálculo de entrenamientos.**



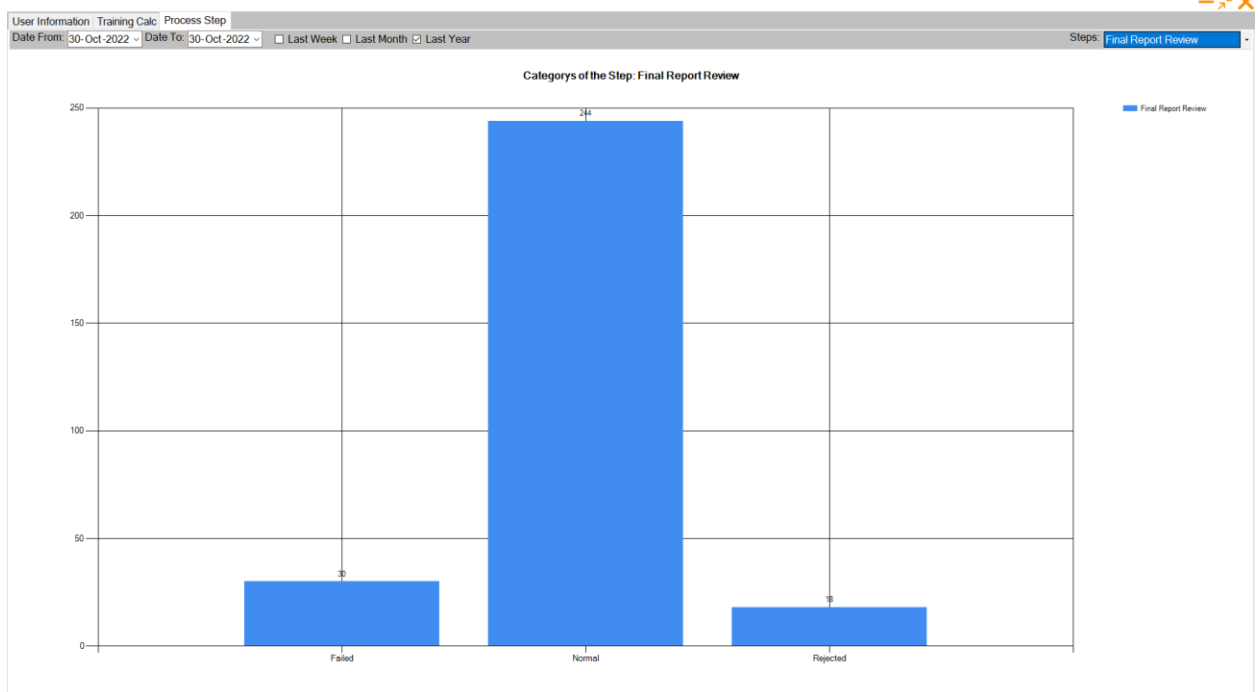
Fuente: Wright Medical Group(2022), Elaboración propia.

Para este punto del proceso se realiza el llamado a el procedimiento “SelectQuantityInternalStatusUserToDidIt”.

### **Cálculo de tiempos por paso en el proceso.**

Para visualizar el proceso de cálculo de tiempos por paso del proceso se debe ir a el botón de “Records” y la pestaña de nombre “Process Step”. Desde este punto el usuario puede escoger el paso del proceso que desee analizar, así como el periodo que desea revisar.

**Figura 61. Cálculo de tiempos del proceso.**



Fuente: Wright Medical Group(2022), Elaboración propia.

Este módulo permite visualizar de forma muy sencilla en que categoría se consume más tiempo dentro del paso que se quiere analizar en un periodo de tiempo determinado. Para este proceso se realiza el llamado a el procedimiento llamado “SelectChartStepsSummary”.

### **Cálculo de objetivos semanales.**

El módulo del cálculo de objetivos automático se puede ejecutar desde el módulo de objetivos presionando el botón de “suggested goals”. Este botón realiza de forma automática el cálculo de los objetivos, tomando en cuenta los trabajos que puede realizar cada usuario según el módulo de identificador de casos que el usuario tiene la capacidad de trabajar. Y crea en pantalla la tabla con los nombres de los usuarios y cantidad de casos a realizar cada uno de ellos. El usuario que está solicitando el cálculo puede modificar los números que realizo el cálculo.

**Figura 62.Objetivos sugeridos en la tabla.**

UserName	Scan Total	IP Goal	IP WBCT	IP INVISION	Seg. Review	Seg. Review. INV	FTD	CASES Goal
Loriana Murillo	0	0	0	0	0	0	0	0
Enrique Calvo	0	0	0	0	0	0	0	0
Thamara Alfaro	0	0	0	0	0	0	0	0
Rebeca Ramirez	0	0	0	0	0	0	0	0
Leonardo Quiros	0	0	0	0	0	0	0	0
Ricardo Chavarria	0	0	0	0	0	0	0	0
Adjeri Carvajal	0	0	0	0	0	0	0	0
Gustavo Arias Soto	0	0	0	0	0	0	0	0
Maria Gabriela Soto	25	0	0	0	0	0	0	0
Eduard Soto	0	0	0	0	0	0	0	0
Maria Alpizar	0	0	0	0	0	0	0	0
Joselyn Camacho	0	0	0	0	0	0	0	0
Cesar Chavarria	0	0	0	0	0	0	0	0
Elias Gairaud	0	0	0	0	0	0	0	0
Yendri Oviedo	0	0	0	0	0	0	0	0
Douglas Saenz	0	0	0	0	0	0	0	0
Natalia Ayon	0	0	0	0	0	0	0	0
Fanny Hidalgo	0	0	0	0	0	0	0	0

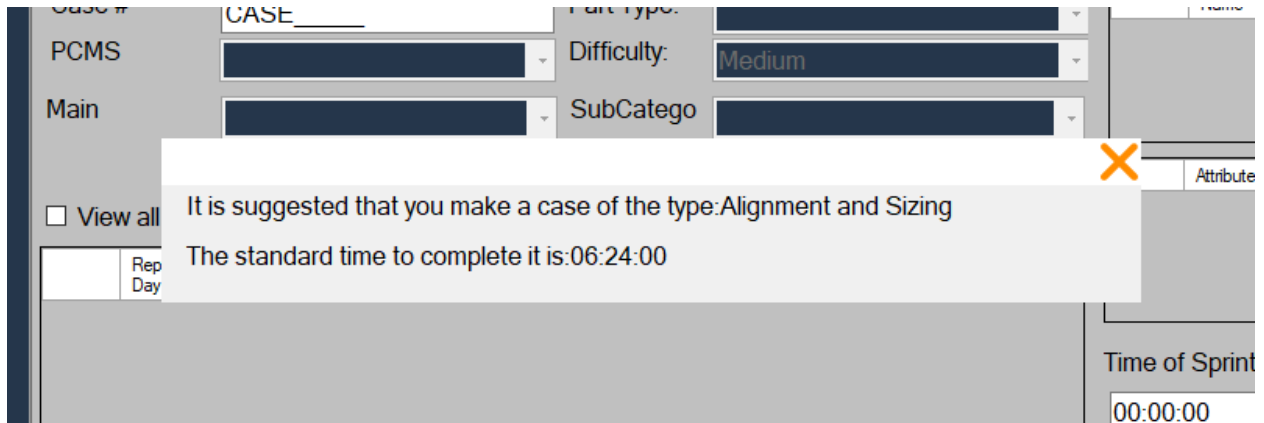
Fuente: Wright Medical Group(2022), Elaboración propia.

Para llamar a este proceso se realiza un llamado a el procedimiento que lleva por nombre “ChargeCaseStatus”.

### **Cálculo de jornada diaria.**

El proceso de cálculo de jornada diaria corresponde a un proceso que se realiza en el módulo Time Tracker, y se ejecuta de forma automática en segundo plano cada hora, mientras el Time Tracker se encuentre abierto. Cada hora en punto el software envía un mensaje donde indica la tarea sugerida para el usuario según el tiempo que le queda durante el día para completar las ocho horas de jornada laboral. Este cálculo lo realiza utilizando los tiempos estándar de las tareas, y las tareas que el usuario tiene la capacidad de trabajar.

**Figura 63. Mensaje de caso sugerido.**



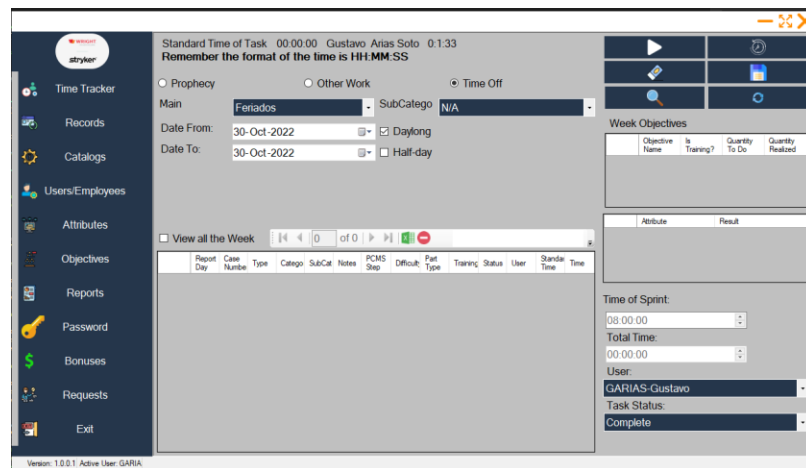
Fuente: Wright Medical Group(2022), Elaboración propia.

Para realizar esta acción en el sistema, se realiza un llamado a el procedimiento que lleva por nombre “ListSuggestionCases” y su resultado se valida contra el tiempo que le queda al usuario para completar 8 horas.

### **Trámite de vacaciones y tiempos fuera.**

El módulo de trámite de vacaciones posee dos partes importantes, el ingreso de la información y la aprobación de esta información por parte del supervisor. El ingreso de la información se realiza desde el Time Tracker como si de una tarea más del proceso se tratara, y esta envía un correo al supervisor.

**Figura 64. Ingreso de vacaciones y tiempos fuera.**



Fuente: Wright Medical Group(2022), Elaboración propia.

Para este punto se llama al procedimiento “InsertTask” para agregar la tarea y este mismo valida que es una tarea de tipo Time Off, por lo que realiza los pasos correspondientes para este tipo de tarea como enviar al supervisor el correo, y validar que el mismo día no puede agregarse 2 veces seguidas.

El sistema tiene un botón en su menú principal llamado “Request”, aquí encontrarán los supervisores todas las solicitudes relacionadas a sus subordinados para que este pueda realizar el proceso de aprobación o rechazo de las solicitudes realizadas por cada uno de sus subalternos.

**Figura 65. Lista de vacaciones y tiempos fuera.**

Name	Count	Check	User Name	Name	ReportDay	Time	Type
Gustavo Arias Soto	1	<input checked="" type="checkbox"/>	GARIAS	Gustavo Ari...	14/October/2...	08:00:00	Feriados

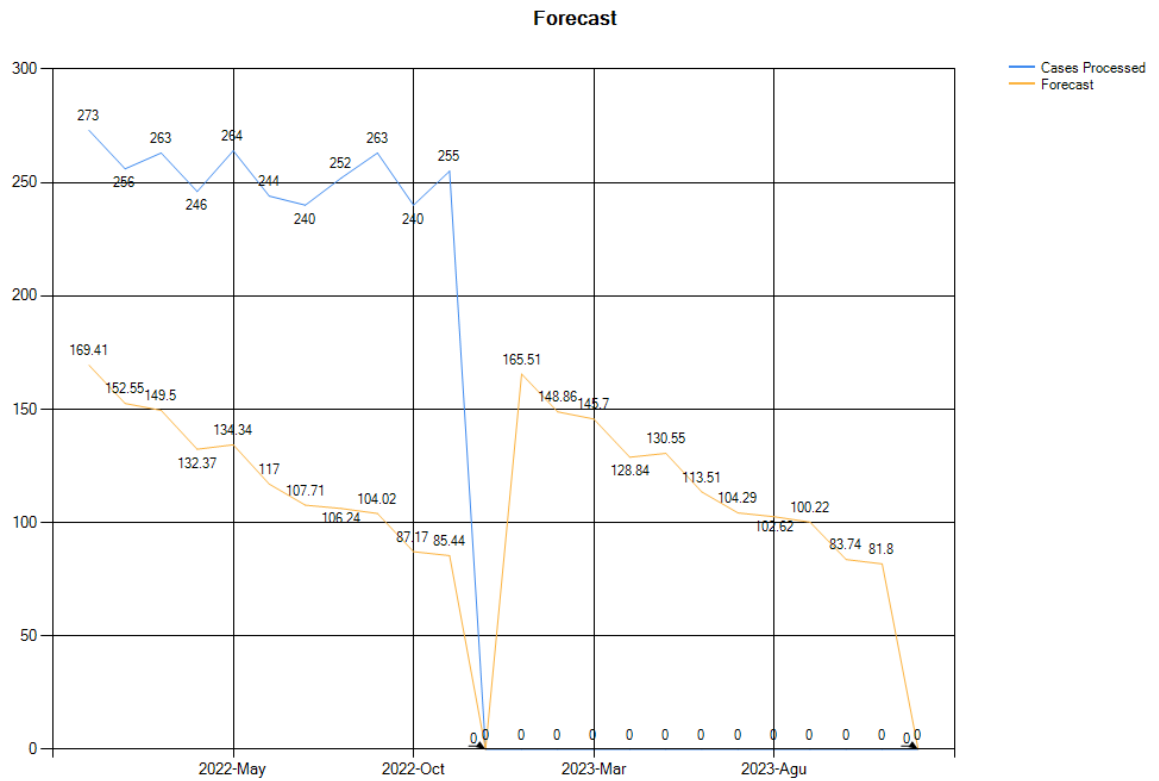
Fuente: Wright Medical Group(2022), Elaboración propia.

El software permite a los supervisores realizar las aprobaciones en este punto. Pueden escoger varias solicitudes del mismo usuario para aprobar varias al mismo tiempo y no desaprovechar el tiempo. El sistema llama al procedimiento llamado “ApplyTimeOff”, así sea un rechazo o aprobación el procedimiento realiza las validaciones correspondientes y aplica según sea el caso, así como él envió de correo al solicitante.

### **Proyecciones.**

El módulo de proyecciones tiene un uso exclusivo de los usuarios supervisores y administradores, el mismo se encuentra en el apartado de “Reports” que se encuentra en el menú principal del software. Aquí se encuentra una serie de gráficas, que permiten sintetizar toda la información del sistema. Dentro de este proceso se encuentra un el botón de “Projection”. El cual permite mostrar el grafico de proyección para el siguiente año.

**Figura 66. Proyección próximo año.**



Fuente: Wright Medical Group(2022), Elaboración propia.

**Pruebas.**

Este apartado de pruebas todos los componentes y evidencias necesarias para realizar las pruebas, los scripts que se aplicaron para verificar la información en la base de datos y pruebas unitarias al prototipo dentro de sus módulos principales, también un apartado de resultados el cual muestra no solo las pruebas realizadas, si no también, el resultado que se esperaba y su resultado final obtenido.

**Script de Pruebas y resultados.**

**Calculo Bonificaciones.**

Para las bonificaciones a calcular se usa como ejemplo aleatorio a Maria Gabriela Soto, la fecha de la prueba se realiza el 30 de octubre del 2022. Con este usuario se obtiene que solo se

colocó un objetivo donde debía realizar 5 procesos de una tarea denominada “Scan Under Review”. En la imagen a continuación se aprecia el script que se usó para obtener los casos que debe realizar el usuario.

**Figura 67.Consulta de objetivos para prueba.**

```
select wpo.StartWeek,wpo.FinishWeek,tdo.id, tdo.IDWeekPerObjetivo,tdo.IDTypeObjetivo,ot.ObjetivoName,tdo.Quantity,emp.Name,emp.LastName from tblDetailObjetivosPerWeek tdo
inner join tblObjetivosTypes ot on ot.ID = tdo.IDTypeObjetivo
inner join tblWeeksPerObjetivos wpo on wpo.ID = tdo.IDWeekPerObjetivo
inner join tblUser usu on usu.IDUser = tdo.IDUser
inner join TblEmployee emp on emp.ID = usu.IDEmployee
where tdo.IDUser = '66D9749F-875A-4948-9A2C-6B3A6F4AB2FE';
```

StartWeek	FinishWeek	id	IDWeekPerObjetivo	IDTypeObjetivo	ObjetivoName	Quantity	Name	LastName
2022-10-15 16:00:00.000	2022-10-22 16:00:00.000	85A4BDE9-B57D-44F7-9C21-52BF5E2B8064	413B71F0-82A5-40C2-8769-50FF8749AD6E	558635A2-FA7B-4AF1-896D-9C07C38E1E3D	Scan Total	5.000000	Maria	Gabriela Soto

Fuente: Wright Medical Group(2022), Elaboración propia.

Tomando en cuenta que el usuario solo tiene que realizar 5 casos para el intervalo de fechas que corresponde entre 15 de octubre del 2022 a las 4:00pm y el 22 de octubre del 2022 a las 4:00pm, se realiza otra consulta para verificar cuantos casos posee el usuario en esa fecha y muestra el siguiente resultado.

**Figura 68.Consulta de tareas realizadas por el usuario de prueba.**

```
select * from tblTask where IDUserReporting = '66D9749F-875A-4948-9A2C-6B3A6F4AB2FE' and IDInternalStatus = '598E268A-13F2-4645-9A4D-2C804C8816A9' and
(ReportDay >= '2022-10-15 16:00:00.000' and ReportDay <= '2022-10-22 16:00:00.000')
```

IDTask	IDCategory	IDResult	Notes	CaseNumber	IDCaseNumber	IDInternalStatus	TimeInTask
23D2A132-7C53-4A15-9B4F-00B38C084C59	A6369529-40A7-426E-8DD9-F9E5219D17B0	E5186A67-C000-4810-8C60-EE2F865213C3		CASE59131	0201868F-2DAA-4749-919F-772FACDDDBEB	598E268A-13F2-4645-9A4D-2C804C8816A9	00:35:00.0000000
9082D386-5380-4EC0-8EE0-00E22F048E1E	A6369529-40A7-426E-8DD9-F9E5219D17B0	E5186A67-C000-4810-8C60-EE2F865213C3		CASE64034	5C106F50-CF43-E111-AFB6-02215E88760F	598E268A-13F2-4645-9A4D-2C804C8816A9	00:35:00.0000000
A4391D04-1903-44FF-8E54-012CF0A0FD18	A6369529-40A7-426E-8DD9-F9E5219D17B0	E5186A67-C000-4810-8C60-EE2F865213C3		CASE53146	1CA21E2E-E16B-E311-91C5-00258580001F	598E268A-13F2-4645-9A4D-2C804C8816A9	00:35:00.0000000
044D6961-32C8-4874-A21F-019DF8C0AEDA	A6369529-40A7-426E-8DD9-F9E5219D17B0	E5186A67-C000-4810-8C60-EE2F865213C3		CASE49800	0201868F-2DAA-4749-919F-772FACDDDBEB	598E268A-13F2-4645-9A4D-2C804C8816A9	00:35:00.0000000
7ADCA2C2-E342-4FCA-92D2-01A8107AE3F	A6369529-40A7-426E-8DD9-F9E5219D17B0	E5186A67-C000-4810-8C60-EE2F865213C3		CASE57998	1CA21E2E-E16B-E311-91C5-00258580001F	598E268A-13F2-4645-9A4D-2C804C8816A9	00:35:00.0000000
66577AF3-40CC-42AB-9C7B-01B613B1379A	A6369529-40A7-426E-8DD9-F9E5219D17B0	E5186A67-C000-4810-8C60-EE2F865213C3		CASE62984	5C106F50-CF43-E111-AFB6-02215E88760F	598E268A-13F2-4645-9A4D-2C804C8816A9	00:35:00.0000000
C1F1EB5D-859D-46D5-90A5-0200A3A90D6C	A6369529-40A7-426E-8DD9-F9E5219D17B0	E5186A67-C000-4810-8C60-EE2F865213C3		CASE50752	1CA21E2E-E16B-E311-91C5-00258580001F	598E268A-13F2-4645-9A4D-2C804C8816A9	00:35:00.0000000
28D37707-6A99-438E-85D4-02882C4714E5	A6369529-40A7-426E-8DD9-F9E5219D17B0	E5186A67-C000-4810-8C60-EE2F865213C3		CASE65550	1CA21E2E-E16B-E311-91C5-00258580001F	598E268A-13F2-4645-9A4D-2C804C8816A9	00:35:00.0000000
C49C1CC8-50D8-4159-899F-034C5941DA3C	A6369529-40A7-426E-8DD9-F9E5219D17B0	E5186A67-C000-4810-8C60-EE2F865213C3		CASE56743	5C106F50-CF43-E111-AFB6-02215E88760F	598E268A-13F2-4645-9A4D-2C804C8816A9	00:35:00.0000000
83D5EB7B-57F6-47F0-B106-03A6D005F5FE	A6369529-40A7-426E-8DD9-F9E5219D17B0	E5186A67-C000-4810-8C60-EE2F865213C3		CASE57011	75E8235-88A6-4A1E-940F-5EEACB38538F	598E268A-13F2-4645-9A4D-2C804C8816A9	00:35:00.0000000
EDE1B193-3898-4DC9-860C-03A958CFC6C7	A6369529-40A7-426E-8DD9-F9E5219D17B0	E5186A67-C000-4810-8C60-EE2F865213C3		CASE58941	1CA21E2E-E16B-E311-91C5-00258580001F	598E268A-13F2-4645-9A4D-2C804C8816A9	00:35:00.0000000
1E473E63-C380-48A6-8DF8-03B8AB2CAF8	A6369529-40A7-426E-8DD9-F9E5219D17B0	E5186A67-C000-4810-8C60-EE2F865213C3		CASE68428	F87FD827-4E0C-ED11-8BF7-005056803DC4	598E268A-13F2-4645-9A4D-2C804C8816A9	00:35:00.0000000
EC426411-067E-44AF-9FD2-047273BADFA5	A6369529-40A7-426E-8DD9-F9E5219D17B0	E5186A67-C000-4810-8C60-EE2F865213C3		CASE54057	1CA21E2E-E16B-E311-91C5-00258580001F	598E268A-13F2-4645-9A4D-2C804C8816A9	00:35:00.0000000
246C227D-5DE9-4883-9C49-04B8254182D6	A6369529-40A7-426E-8DD9-F9E5219D17B0	E5186A67-C000-4810-8C60-EE2F865213C3		CASE60323	1CA21E2E-E16B-E311-91C5-00258580001F	598E268A-13F2-4645-9A4D-2C804C8816A9	00:35:00.0000000

Fuente: Wright Medical Group(2022), Elaboración propia.

El usuario sobrepasa los objetivos planteados, esto indica que el usuario debería ganar la bonificación máxima plantea, por lo cual se espera que el usuario obtenga un 5% en el módulo de bonificaciones ya que cumple en su totalidad con los objetivos planteados.

**Figura 69.Consulta a las bonificaciones planteadas.**

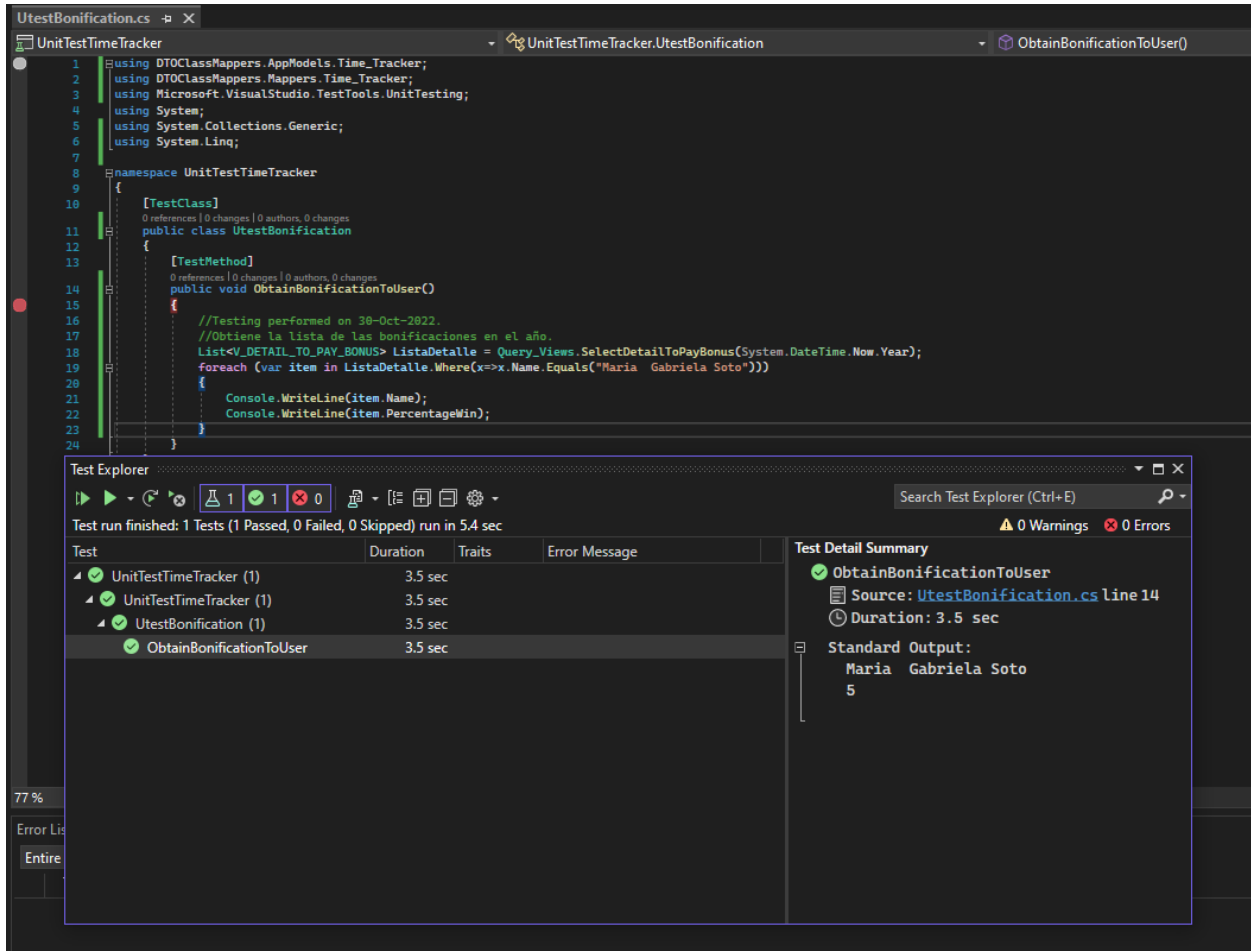
```
select * from tblBonusPercentagePerYear
```

ID	Name	Description	percentage	Year	IDStatus	CreationTime	LastUpdateTime	CreationUser	LastUpdateUser
0C86C7C70524-4B92-86AF-433E94FE4E83	Prueba Bonificacion 2022	Prueba Bonificacion 2022	5.000000	2022	E987FCDF-D53E-48C9-9A71-C69907713809	2022-09-19 11:22:48.820	2022-09-19 14:34:18.290	838AE278-2002-4094-8429-6950ED3EE1F2	838AE278-2002-4094-8429-6950ED3EE1F2
51D016A2-67C3-487D-0108-D78EC3A0E633	Prueba Bonificacion 2023	Bonificacion 2023	10.000000	2023	E987FCDF-D53E-48C9-9A71-C69907713809	2022-09-27 08:29:31.130	2022-09-27 08:29:31.130	838AE278-2002-4094-8429-6950ED3EE1F2	838AE278-2002-4094-8429-6950ED3EE1F2

Fuente: Wright Medical Group(2022), Elaboración propia.

Tomando estos datos a considerar se realiza la prueba unitaria con la herramienta de pruebas del Time Tracker para que nos indique cual es el porcentaje que le tocaría a el usuario de prueba, y el resultado es totalmente satisfactorio como indica la siguiente imagen.

**Figura 70.Resultado prueba unitaria en bonificaciones.**



Fuente: Wright Medical Group(2022), Elaboración propia.

Con la prueba unitaria en código indicando que el usuario gana un 5% de bonificación para el año en curso, siendo este porcentaje el 100% del porcentaje planteado para el año 2022, se puede observar que el resultado es el esperado y planteado dentro del proceso.

### Calcular tiempo estándar de las tareas del sistema.

Entendido que el cálculo de los tiempos estándar corresponde a un proceso donde se calcula el promedio de los tiempos utilizados en las tareas agregadas por los usuarios, el proceso de prueba unitaria a realizar se hará con el paso “Alignment and Sizing”, con la parte Infinity US Primary, con la categoría normal y tomando los tiempos del año 2022.

**Figura 71.Consulta de tiempo estándar actual.**

```
select tis.IDInternalStatus,tis.Description as InternalStatusName,TP.Name AS PartTypeName,sub.Name as SubCategoryName,spis.StandardTime from tblInternalStatus tis
--Categoría Prohecy,Subcategoría Normal y PartType INFINITY US Primary unicamente para la prueba
inner join tblSubCategoryPartInternalStatus spis on spis.IDSubcategory = '9F4CFB68-8B9C-40DA-84AB-1E296FA65D8F'
and spis.IDInternalStatus = tis.IDInternalStatus AND SPIS.IDPartType = '1CA21E2E-E16B-E311-91C5-002585B0001F'
INNER JOIN tblSubCategory SUB ON SUB.IDSubcategory = SPIS.IDSubcategory
INNER JOIN tblPartType TP ON TP.IDPartType = SPIS.IDPartType
WHERE TIS.IDInternalStatus = '25447C93-4D83-4F54-AA06-43C87A8F34FD'
```

IDInternalStatus	InternalStatusName	PartTypeName	SubCategoryName	StandardTime
25447C93-4D83-4F54-AA06-43C87A8F34FD	Alignment and Sizing	INFINITY US Primary	Normal	02:06:00.0000000

Fuente: Wright Medical Group(2022), Elaboración propia.

La imagen muestra la consulta directamente a las tablas donde se obtiene que el tiempo standard actual para el paso “Alignment and Sizing” con categoría normal y pieza “Infinity Us Primary” es 02:06:00. Esta información es importante para poder realizar la prueba unitaria que se muestra a continuación. El siguiente paso es obtener de forma manual el promedio de las tareas que poseen estas características el cual se muestra en la siguiente imagen, donde se convierte el tiempo a horas por medio de obtener los segundos y dividirlos entre 3600.

**Figura 72.Consulta promedio de forma manual.**

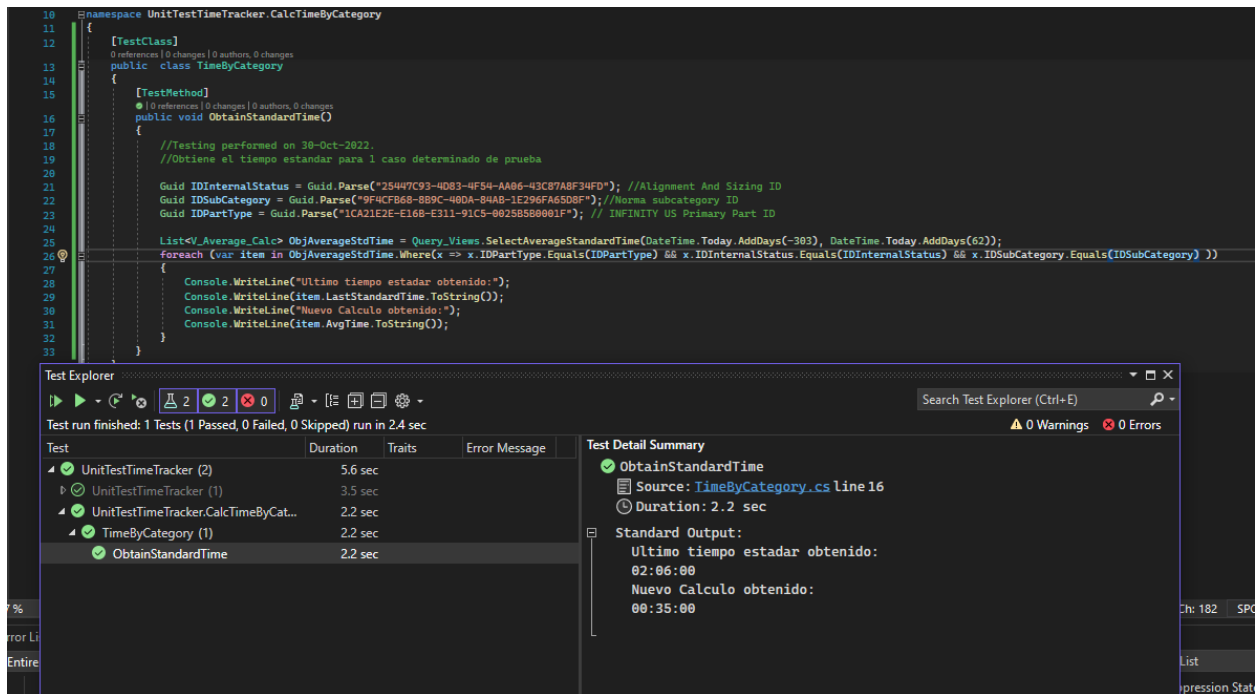
```
select avg(DATEDIFF(SECOND, 0, CAST(TimeInTask AS TIME)) / 3600.0 ) as timeInHoursDecimal,
CAST(DATEADD(SECOND, avg(DATEDIFF(SECOND, 0, CAST(TimeInTask AS TIME)) / 3600.0 ) * 3600, 0) AS time(0)) as timeinHoursTime from tblTask
where IDInternalStatus = '25447C93-4D83-4F54-AA06-43C87A8F34FD' and --Alignment And Sizing
IDPartType = '1CA21E2E-E16B-E311-91C5-002585B0001F' and --INFINITY US Primary
IDSubcategory = '9F4CFB68-8B9C-40DA-84AB-1E296FA65D8F' and ReportDay between '01-01-2022' and '12-31-2022'
```

timeInHoursDecimal	timeinHoursTime
0.583333	00:34:59

Fuente: Wright Medical Group(2022), Elaboración propia.

Con la información proporcionada que se obtuvo de forma manual, se procede a realizar la prueba de carácter unitario utilizando los procesos del sistema, se logra apreciar en la siguiente imagen los resultados que coinciden con los ejemplos arriba descritos.

**Figura 73. Resultado prueba unitaria calculo tiempo estándar.**



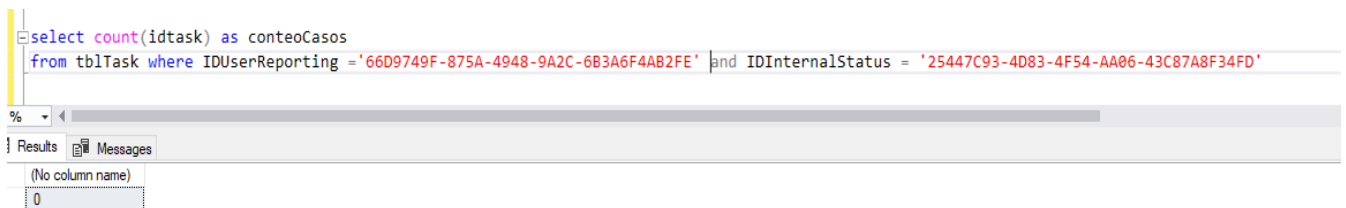
Fuente: Wright Medical Group (2022), Elaboración propia.

Con la prueba indicando que el tiempo estándar calculado corresponde a 00:35:00 se puede dar la prueba como correcta, ya que el proceso aplica un proceso de redondeo.

**Identificador de casos que el usuario tiene la capacidad de trabajar.**

Para el siguiente ejemplo se utilizará el tipo de caso “Alignment and Sizing” en conjunto con los usuarios Maria Gabriela Soto y Natalia Ayon. Estos son 2 usuarios que pertenecen a partes distintas del proceso y se aplica el mismo análisis para ambas personas, en una de ellas debe indicar el sistema que no posee suficientes casos para realizar el paso y a la otra si, ya que posee los suficientes casos para realizar el proceso.

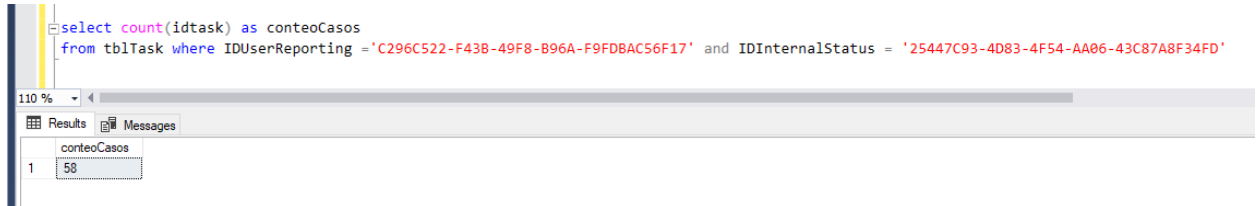
**Figura 74. Consulta cantidad de casos usuario específico 1.**



Fuente: Wright Medical Group (2022), Elaboración propia.

Realizando la consulta de forma manual sobre cuantos casos de Alignment and Sizing posee el usuario de Gabriela Soto, se indica en la siguiente imagen que no posee casos realizados para ese caso. Realizando la misma consulta con el usuario de Natalia Ayon el resultado es el siguiente.

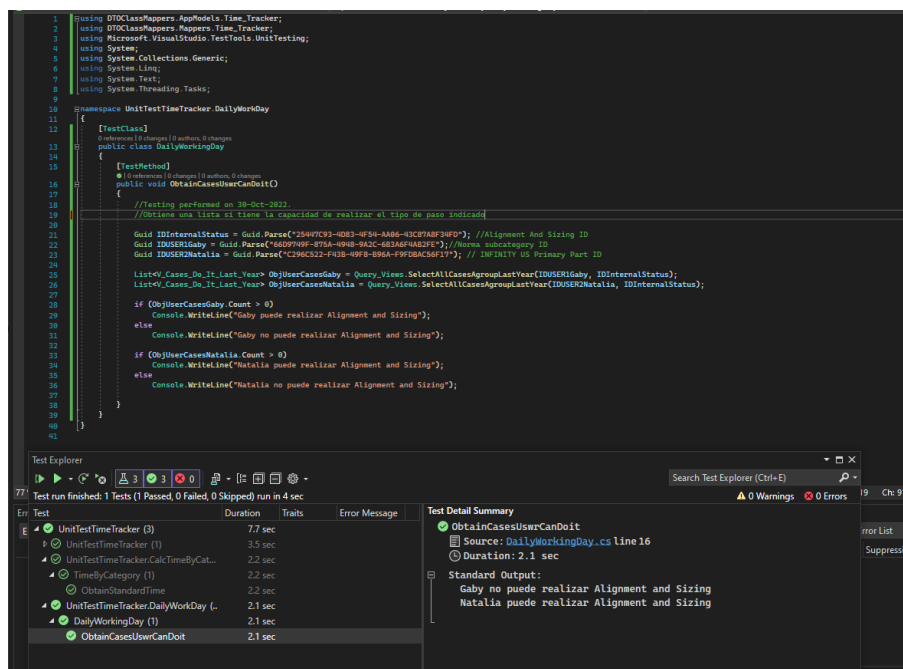
**Figura 75. Consulta cantidad de casos usuario especifico 2.**



Fuente: Wright Medical Group (2022), Elaboración propia.

En las pruebas unitarias que se realizan se utilizan los 2 usuarios y se procede a verificar si el software realiza la devolución de una lista para identificar si el usuario tiene la capacidad de realizar el paso de “Aligment and Sizing”, y muestra los siguientes resultados.

**Figura 76. Prueba unitaria identificador de casos que tiene capacidad de trabajar el usuario.**



Fuente: Wright Medical Group (2022), Elaboración propia.

Se puede apreciar que el usuario de Gabriela indica que no puede realizar “Alignment And Sizing”, mientras en el caso de la señora Natalia Ayon si logra encontrar que ella posee los requerimientos mínimos para realizar el paso en cuestión.



Como se logra apreciar en la imagen los datos obtenidos tanto manualmente como obtenidos en las pruebas unitarias realizadas al sistema son las mismas lo cual brinda un resultado satisfactorio dentro de las pruebas realizadas al sistema.

### Evaluación de empleados.

La evaluación de los empleados con respecto a su rendimiento a nivel del trabajo realizado se ejecuta por medio de comparativas en el sistema, pensadas para la comparación con objetivos planteados durante el mismo periodo de tiempo, aunque no se limita a este periodo ya que permite a los supervisores la libertad para analizar los datos. Se realiza una búsqueda de datos para un usuario específico en este caso se utilizará el usuario de Maria Gabriela Soto para identificar su evaluación de prueba.

**Figura 79. Consulta manual evaluación empleados.**

```

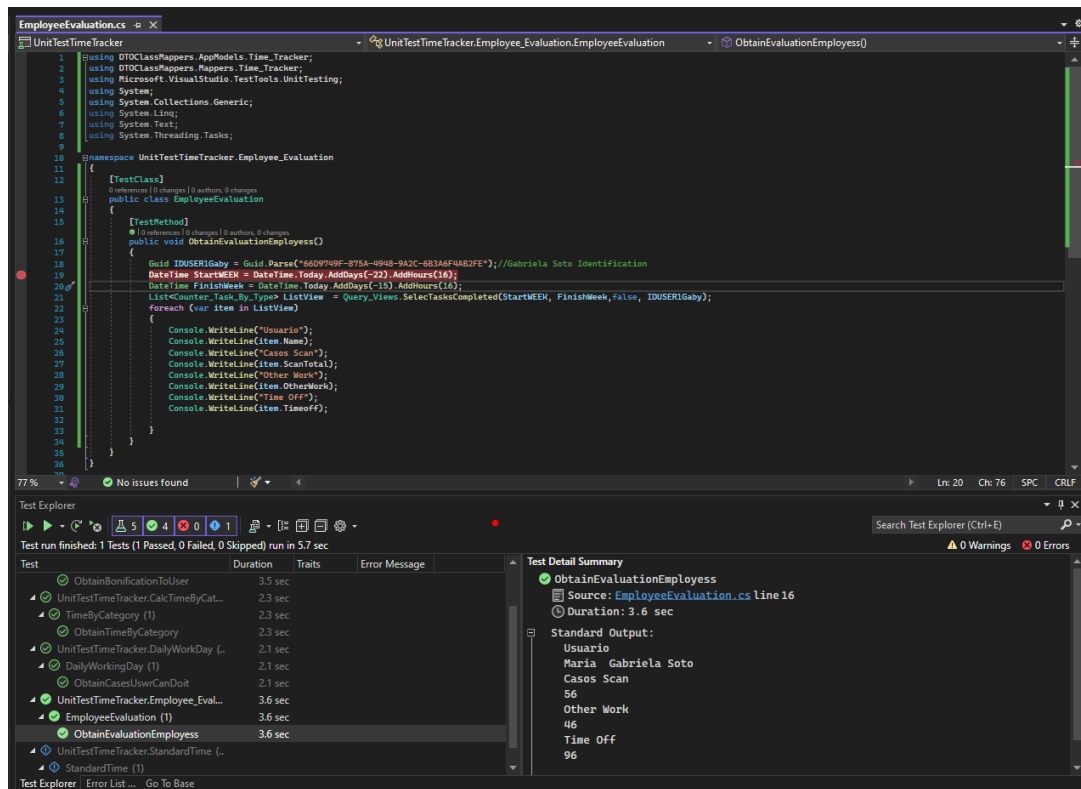
select * from V_OBJECTIVES_COMPLETED
where IDUSER = '66D9749F-875A-4948-9A2C-6B3A6F4A82FE' and StartWeek >= '2022-10-08 16:00:00.000' and FinishWeek = '2022-10-15 16:00:00.000'
  
```

StartWeek	FinishWeek	IDUSER	Name	TypeInProcess	IsTraining	Scan Total	Other work	Time off	IP Goal	IP WBCT	IP INVISION	Seg. Review	Seg. Review INV	FTD	CASES Goal	DR Goal	Final	INV CASES	INV. Dual	INV. Final
2022-10-08 16:00:00.000	2022-10-15 16:00:00.000	66D9749F-875A-4948-9A2C-6B3A6F4A82FE	Maria Gabriela Soto	NULL	0	56.000000	46.000000	96.000000	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

Fuente: Wright Medical Group (2022), Elaboración propia.

Realizando la prueba unitaria para el usuario Gabriela Soto, se puede ver que el usuario de igual forma como en la consulta manual, se retorna para la semana en cuestión casos realizados en Scan Under Review, Other Work y Time Off.

Figura 80. Prueba unitaria evaluación empleados.



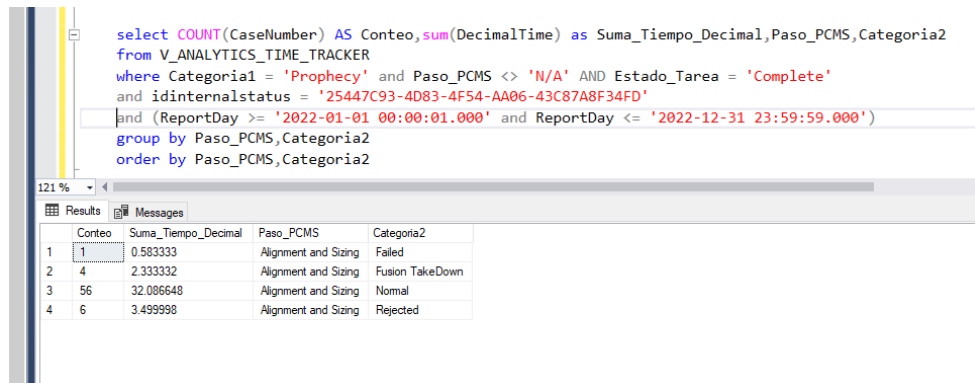
Fuente: Wright Medical Group (2022), Elaboración propia.

La prueba unitaria del sistema para la evaluación de empleados genera el mismo resultado la de la consulta creada manualmente, esto indica que la prueba unitaria resulta correcta para los alcances indicados del módulo.

### Cálculo de tiempos por paso en el proceso.

El proceso indica al usuario cual a sido el tiempo que se ha consumido en el paso del proceso que se selecciona, para la prueba en cuestión se utilizara el paso de "Alignment and sizing", y el periodo de análisis se realizara en el periodo del año 2022.

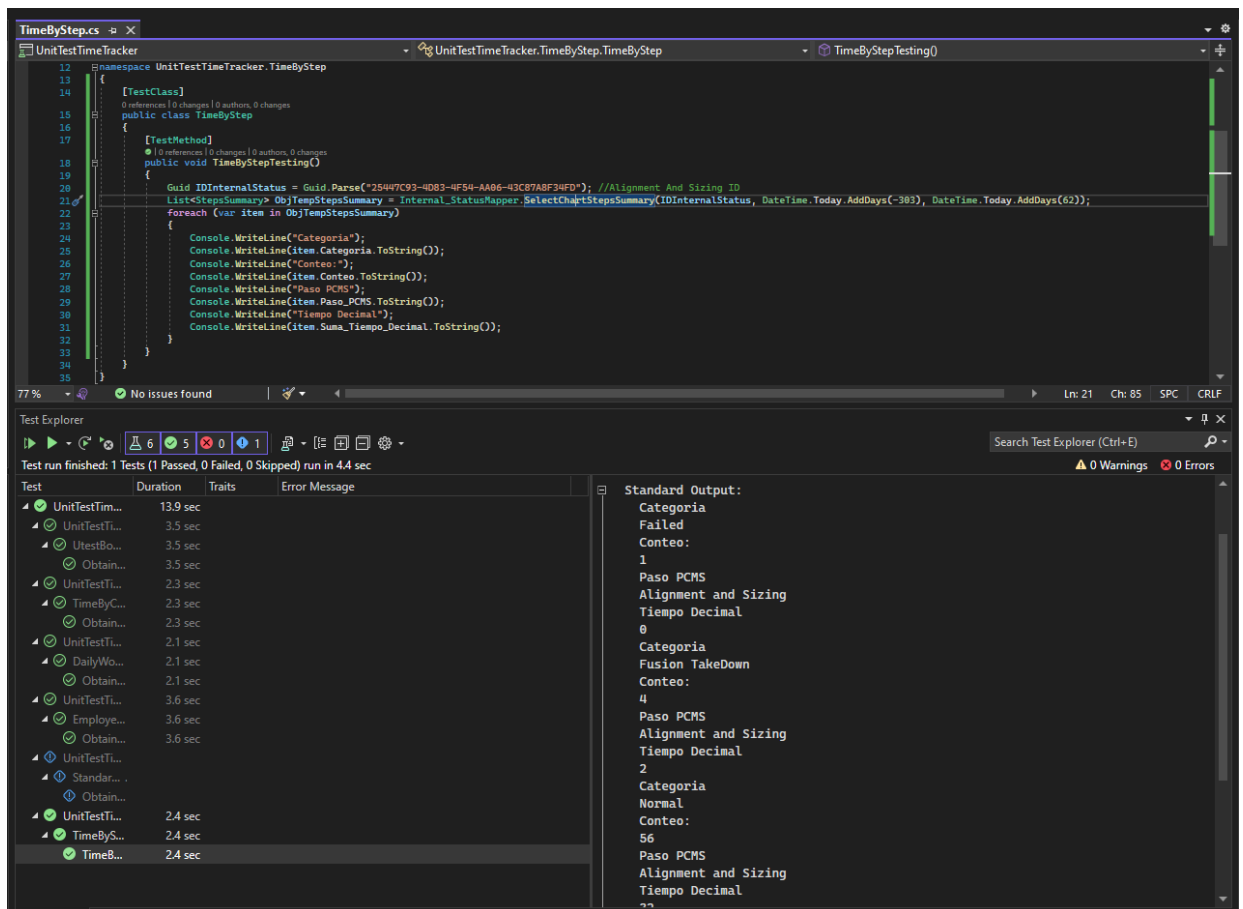
**Figura 81. Consulta manual tiempos del proceso.**



Fuente: Wright Medical Group (2022), Elaboración propia.

Se muestra que el resultado del proceso tiene 4 categorías sobre las cuales se dividen los datos del proceso, al momento de realizar la prueba unitaria se logra apreciar que el resultado resulta ser exactamente el mismo como se muestra en la imagen.

**Figura 82. Prueba unitaria cálculo de tiempos por paso en el proceso.**



Fuente: Wright Medical Group (2022), Elaboración propia.

## Cálculo de entrenamiento.

El cálculo de entrenamiento realiza un agrupamiento de las tareas por tipo de paso del proceso, para la prueba se tomará el usuario de “Natalia Ayon” y el caso de “Alignment and Sizing” y se realizará el cálculo sobre el periodo de tiempo que corresponde al año 2022 completo.

**Figura 83. Consulta manual cálculo de entrenamiento.**

```
select count(vt.IDTask) as conteo, vt.IDUser, vt.IDCategory, vt.categoryDescription, vt.IDInternalStatus, vt.internalEstatusDescription, vt.UserName, vt.IsTraining, SUM(DATEPART(SECOND, vt.TimeIntask) + 60 * DATEPART(MINUTE, vt.TimeIntask) + 3600 * DATEPART(HOUR, vt.TimeIntask)) / 3600 as TimeInHours from dbo.V_INFORMATION_TASK vt where vt.IDState = '953836BF-934A-419A-B4F9-D8735A2956F4' and vt.IDCategory = 'A6369529-40A7-426E-BDD9-F9E5219D17B0' and vt.IDInternalStatus = '25447C93-4D83-4F54-AA06-43C87A8F34FD' and IDUser = 'C296C522-F43B-49F8-B96A-F9FDBAC56F17' and (vt.ReportDay >= '2022-01-01 00:00:01.000' and vt.ReportDay <= '2022-12-31 23:59:59.000') group by vt.IDUser, vt.IDCategory, vt.categoryDescription, vt.IDInternalStatus, vt.internalEstatusDescription, vt.UserName, vt.IsTraining order by vt.IDUser, vt.IDInternalStatus, vt.IsTraining
```

conteo	TimeInHours	IDUser	IDCategory	categoryDescription	IDInternalStatus	internalEstatusDescription	UserName	IsTraining
58	33	C296C522-F43B-49F8-B96A-F9FDBAC56F17	A6369529-40A7-426E-BDD9-F9E5219D17B0	Prophecy	25447C93-4D83-4F54-AA06-43C87A8F34FD	Alignment and Sizing	NAYON	1

Fuente: Wright Medical Group (2022), Elaboración propia.

Se muestra que en la consulta manual hay un tiempo en horas de 33 y un conteo de 58 casos para el usuario Natalia Ayon, al realizar la prueba unitaria en la aplicación se obtiene un resultado que demuestra la funcionalidad correcta de la aplicación, se muestra a continuación el resultado de la prueba.

**Figura 84. Prueba unitaria del cálculo de entrenamiento.**

```
using DTOClassMappers.AppModels.Time_Tracker;
using DTOClassMappers.AppModels.Time_Tracker.Charts;
using DTOClassMappers.AppModels.Time_Tracker;
using Microsoft.VisualStudio.TestTools.UnitTesting;
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Threading.Tasks;

namespace UnitTestTimeTracker.Training
{
    [TestClass]
    public class Training
    {
        [TestMethod]
        public void ObtainTrainingCal()
        {
            Guid IDInternalStatus = Guid.Parse("25447C93-4D83-4F54-AA06-43C87A8F34FD"); //Alignment And Sizing ID
            Guid IDUserMatalia = Guid.Parse("C296C522-F43B-49F8-B96A-F9FDBAC56F17"); //Natalia Ayon Identification
            List<V_Information_Task> ListOfInternalStatusIdIT = Query.Views.SelectQuantityInternalStatusUserToIdIT(IDUserMatalia, DateTime.Today.AddDays(-30), DateTime.Today.AddDays(60), IDInte
            foreach (var item in ListOfInternalStatusIdIT)
            {
                Console.WriteLine($"Category Description");
                Console.WriteLine(item.categoryDescription.ToString());
                Console.WriteLine($"Conteo");
                Console.WriteLine(item.conteo.ToString());
                Console.WriteLine($"Time in Hours");
                Console.WriteLine(item.TimeInHours.ToString());
                Console.WriteLine($"Internal Status Description");
                Console.WriteLine(item.internalEstatusDescription.ToString());
            }
        }
    }
}
```

Test Explorer: 1 Tests (1 Passed, 0 Failed, 0 Skipped) run in 3 sec

Test	Duration	Traits	Error Message
Obtain...	3.6 sec		
Obtain...	3.6 sec		
Obtain...	2.4 sec		
Obtain...	2.4 sec		
Obtain...	2.6 sec		
Obtain...	2.6 sec		
Obtain...	2.6 sec		

Test Detail Summary: ObtainTrainingCal, Source: Training.cs line 18, Duration: 2.6 sec

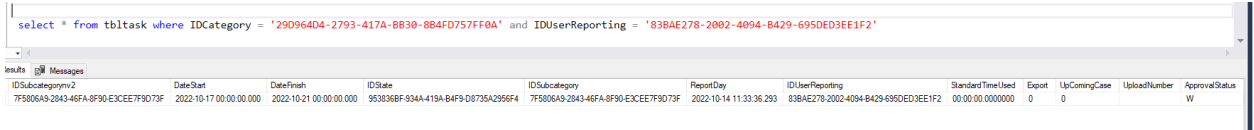
Standard Output:  
Category Description  
Prophecy  
Conteo  
58  
Time in Hours  
33  
Internal Status Description  
Alignment and Sizing

Fuente: Wright Medical Group (2022), Elaboración propia.

## Trámite de vacaciones y tiempos fuera.

Para realizar la prueba de trámites de vacaciones y tiempos fuera se utilizará el usuario de Gustavo Arias, y se buscará de forma manual las vacaciones solicitadas por el usuario que estén esperando aprobación por parte del supervisor.

**Figura 85.Consulta manual de vacaciones.**



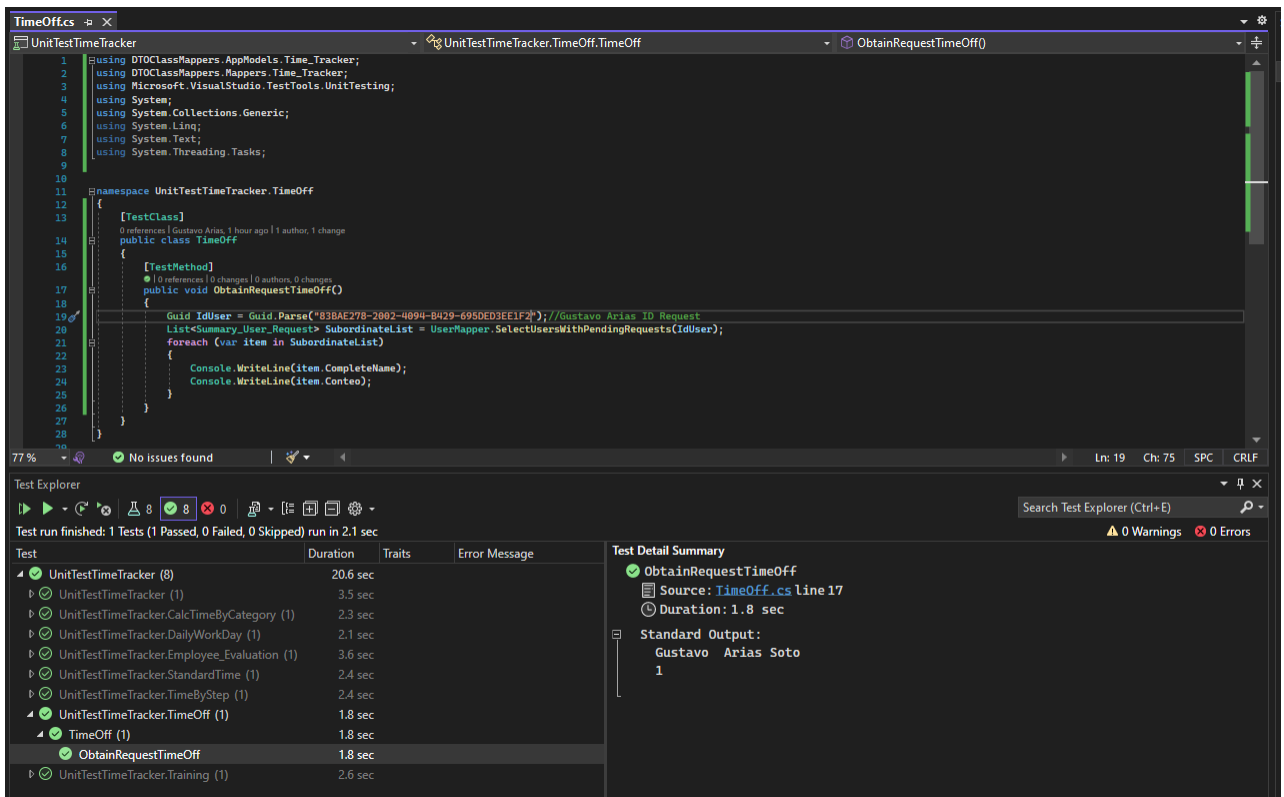
```
select * from tbltask where IDCategory = '29096404-2793-417A-8B30-8B4F0757FF0A' and IDUserReporting = '83BAE278-2002-4094-B429-6950ED3EE1F2'
```

IDSubcategoryv2	DateStart	DateFinish	IDState	IDSubcategory	ReportDay	IDUserReporting	StandardTimeUsed	Expat	UpComingCase	UploadNumber	ApprovalStatus
7F5806A9-2843-46FA-8F90-E3CCE7F9D73F	2022-10-17 00:00:00.000	2022-10-21 00:00:00.000	953836BF-93AA-419A-84F9-D8735A2956F4	7F5806A9-2843-46FA-8F90-E3CCE7F9D73F	2022-10-14 11:33:36.293	83BAE278-2002-4094-B429-6950ED3EE1F2	00:00:00.00000000	0	0		W

Fuente: Wright Medical Group (2022), Elaboración propia.

Al realizar la consulta se espera que el retorno de la consulta de vacaciones solo realice el retorno de una solicitud a nivel de la prueba unitaria. Luego de realizar la prueba unitaria el resultado se puede observar en la imagen que viene a continuación.

**Figura 86.Resultado prueba unitaria consulta vacaciones.**



```
using DTOClassMappers; AppModels; Time_Tracker;
using DTOClassMappers; Mappers; Time_Tracker;
using Microsoft.VisualStudio.TestTools.UnitTesting;
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Threading.Tasks;

namespace UnitTestTimeTracker.TimeOff
{
    [TestClass]
    public class TimeOff
    {
        [TestMethod]
        public void ObtainRequestTimeOff()
        {
            Guid IdUser = Guid.Parse("83BAE278-2002-4094-B429-6950ED3EE1F2");//Gustavo Arias ID Request
            List<Summary_User_Request> SubordinateList = UserMapper.SelectUsersWithPendingRequests(IdUser);
            foreach (var item in SubordinateList)
            {
                Console.WriteLine(item.CompleteName);
                Console.WriteLine(item.Conteo);
            }
        }
    }
}
```

Test Explorer

Test run finished: 1 Tests (1 Passed, 0 Failed, 0 Skipped) run in 2.1 sec

Test	Duration	Traits	Error Message
UnitTestTimeTracker (8)	20.6 sec		
UnitTestTimeTracker (1)	3.5 sec		
UnitTestTimeTracker.CalcTimeByCategory (1)	2.3 sec		
UnitTestTimeTracker.DailyWorkDay (1)	2.1 sec		
UnitTestTimeTracker.Employee_Evaluation (1)	3.6 sec		
UnitTestTimeTracker.StandardTime (1)	2.4 sec		
UnitTestTimeTracker.TimeByStep (1)	2.4 sec		
UnitTestTimeTracker.TimeOff (1)	1.8 sec		
TimeOff (1)	1.8 sec		
ObtainRequestTimeOff	1.8 sec		
UnitTestTimeTracker.Training (1)	2.6 sec		

Test Detail Summary

- ObtainRequestTimeOff
- Source: TimeOff.cs line 17
- Duration: 1.8 sec
- Standard Output: Gustavo Arias Soto
- 1

Fuente: Wright Medical Group (2022), Elaboración propia.

El resultado de la prueba indica que el usuario Gustavo Arias posee 1 solicitud pendiente, por lo que se logra apreciar que el resultado es satisfactorio para poder indicar que el software cumple con los parámetros solicitados.

### Cálculo de jornada diaria

El cálculo de jornada diaria toma en cuenta los casos que el usuario puede realizar, toma la hora actual del equipo y la suma de tiempo de los casos realizados en el día. Con estos datos se calcula cual es el tipo de paso que puede realizar para llegar a 8 horas. Para la prueba se utilizará al usuario Natalia Ayon.

**Figura 87. Consulta Manual de recomendación jornada diaria.**

```

SELECT StartWeek,FinishWeek,Conteo,IDInternalStatus,Description,IDUserReporting,UserName,IsTraining,
Case when ProductionQtyRealized is null then 0 else ProductionQtyRealized end as ProductionQtyRealized,
CASE WHEN TrainingQtyRealized IS NULL THEN 0 ELSE TrainingQtyRealized END AS TrainingQtyRealized,StandardTime from (select
DATEADD(MINUTE, 0, DATEADD(HOUR, 16, DATEADD(week, DATEDIFF(day, 0, CASE WHEN (DATEPART(DW, Sysdatetime()) = 1) THEN DATEADD(day, 1, Sysdatetime())
ELSE Sysdatetime() END) = 7 AND ((DATEPART(HOUR, Sysdatetime()) >= 16 AND DATEPART(MINUTE, Sysdatetime()) >= 0) OR
DATEPART(HOUR, Sysdatetime()) >= 17)) THEN DATEADD(DAY, 3, Sysdatetime()) ELSE (CASE WHEN (DATEPART(DW, Sysdatetime()) = 1) THEN DATEADD(day, 1, Sysdatetime())
ELSE Sysdatetime() END) END) / 7, - 2))) AS StartWeek, DATEADD(MINUTE, 0, DATEADD(HOUR, 16, DATEADD(week, DATEDIFF(day, 0, CASE WHEN (DATEPART(DW,
Sysdatetime()) = 1) THEN DATEADD(day, 1, Sysdatetime()) ELSE Sysdatetime() END) = 7 AND ((DATEPART(HOUR, Sysdatetime()) >= 16 AND DATEPART(MINUTE, Sysdatetime()) >= 0) OR
DATEPART(HOUR, Sysdatetime()) >= 17)) THEN DATEADD(DAY, 3, Sysdatetime()) ELSE (CASE WHEN (DATEPART(DW, Sysdatetime()) = 1) THEN DATEADD(day, 1, Sysdatetime())
ELSE Sysdatetime() END) END) / 7, 5))) AS FinishWeek,
VC.Conteo,vc.IDInternalStatus,vc.Description,vc.IDUserReporting,vc.UserName,vc.IsTraining,
(SELECT X.CONTEO FROM V_CASES_DOIT_LASTYEAR X WHERE X.IDUserReporting = 'C296C522-F43B-49F8-B96A-F9FDBAC56F17' and x.IDInternalStatus = cs.NeedProductionCasesOf
and x.IsTraining = 0) as ProductionQtyRealized,
(SELECT X.CONTEO FROM V_CASES_DOIT_LASTYEAR X WHERE X.IDUserReporting = 'C296C522-F43B-49F8-B96A-F9FDBAC56F17' and x.IDInternalStatus = cs.NeedTrainingCasesOf
and x.IsTraining = 1) as TrainingQtyRealized,
(select max(StandardTime) from tblSubCategoryPartInternalStatus y where y.IDInternalStatus = vc.IDInternalStatus) as StandardTime
--isp.Description as Prod_Step,cs.ProductionQuantityNeeded,ist.Description Test_Step,cs.TrainingQuantityNeeded
from V_CASES_DOIT_LASTYEAR vc
INNER JOIN tblControlCasesToDo cs on cs.ToDoInternalStatus = vc.IDInternalStatus
inner join tblInternalStatus isp on isp.IDInternalStatus = cs.NeedProductionCasesOf
join tblInternalStatus ist on ist.IDInternalStatus = cs.NeedTrainingCasesOf
WHERE VC.IDUserReporting = 'C296C522-F43B-49F8-B96A-F9FDBAC56F17') AS X

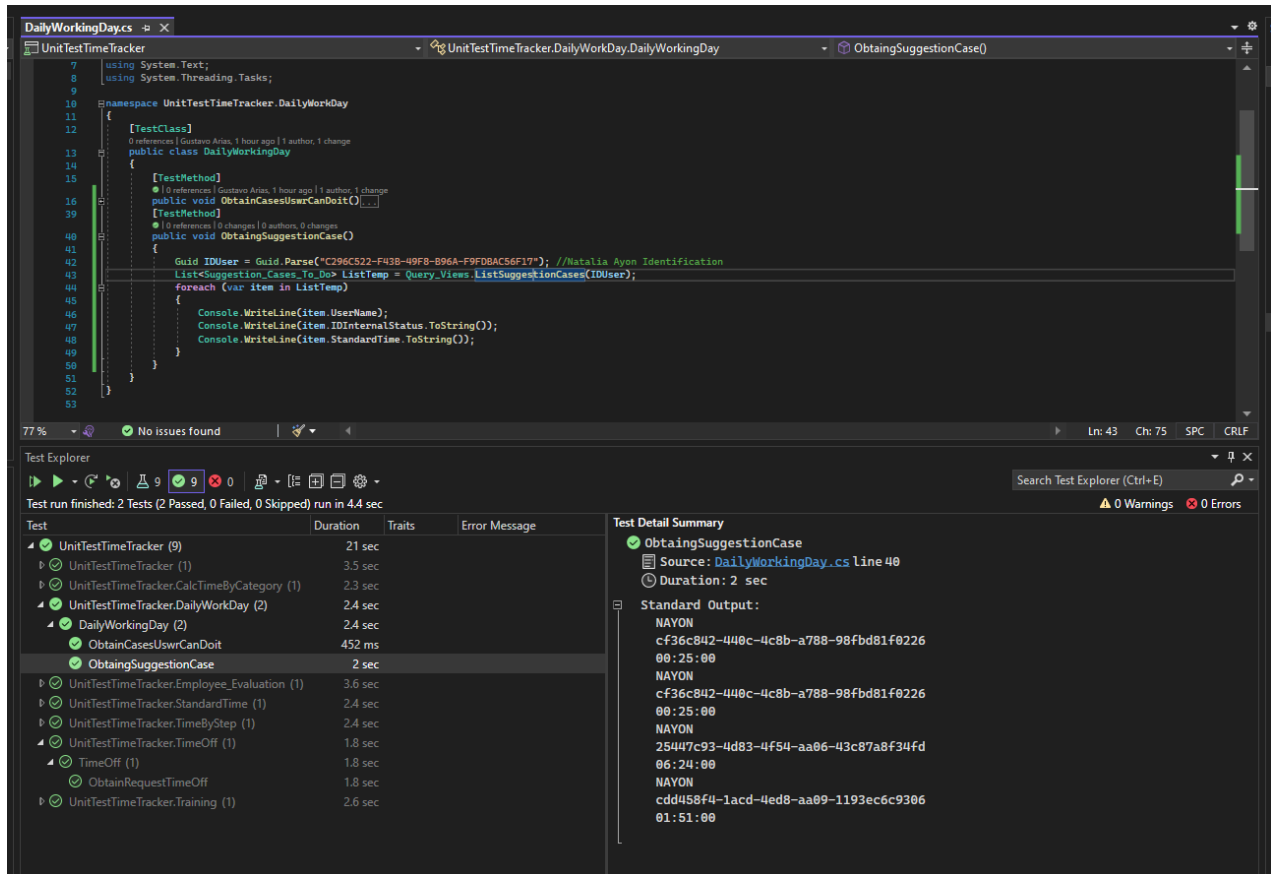
```

StartWeek	FinishWeek	Conteo	IDInternalStatus	Description	IDUserReporting	UserName	IsTraining	ProductionQtyRealized	TrainingQtyRealized	StandardTime
2022-10-29 16:00:00.000	2022-11-05 16:00:00.000	291	CD0458F4-1ACD-4ED8-AA09-1193EC6C9306	Under Engineering Review	C296C522-F43B-49F8-B96A-F9FDBAC56F17	NAYON	0	0	0	01:51:00.0000000
2022-10-29 16:00:00.000	2022-11-05 16:00:00.000	10	CF36C842-440C-4C8B-A788-98F8D81F0226	Final Report Review	C296C522-F43B-49F8-B96A-F9FDBAC56F17	NAYON	0	291	92	00:25:00.0000000
2022-10-29 16:00:00.000	2022-11-05 16:00:00.000	48	25447C93-4D03-4F54-AA06-43C87A8F34FD	Alignment and Sizing	C296C522-F43B-49F8-B96A-F9FDBAC56F17	NAYON	1	0	48	06:24:00.0000000
2022-10-29 16:00:00.000	2022-11-05 16:00:00.000	92	CF36C842-440C-4C8B-A788-98F8D81F0226	Final Report Review	C296C522-F43B-49F8-B96A-F9FDBAC56F17	NAYON	1	291	92	00:25:00.0000000

Fuente: Wright Medical Group (2022), Elaboración propia.

La consulta manual muestra las 4 posibilidades que se le brindan al usuario para realizar, el sistema retorna la lista para que se pueda escoger cual es el que mejor se adapta a la hora y cantidad de tiempo restante para completar las 8 horas diarias.

Figura 88.Resultado prueba unitaria consulta vacaciones.



Fuente: Wright Medical Group(2022), Elaboración propia.

Al momento de realizar la prueba unitaria se puede apreciar que la prueba fue exitosa, y logra mostrar exactamente los mismos valores que se obtuvieron de la prueba realizada de forma manual.

## REFERENCIAS.

- Agencia de los Derechos Fundamentales de la Unión Europea. (2014). Manual de legislación europea en materia de la protección de datos (1.<sup>a</sup> ed., Vol. 1). Oficina de Publicaciones de la Unión Europea. <https://rm.coe.int/16806ae663>
- Alcolea, C. D. (2021, 6 octubre). Qué es Azure DevOps. OpenWebinars.net. Recuperado 28 de mayo de 2022, de <https://openwebinars.net/blog/que-es-azure-devops/#:%7E:text=Para%20qu%C3%A9%20sirve%20Azure%20DevOps&text=Con%20esta%20herramienta%20puedes%20sustituir,de%20tus%20proyectos%20de%20software>
- Arango, K. (2021). Investigación descriptiva: Definición características y ejemplos. Recuperado 13 de junio de 2022, de <https://psicocode.com/ciencia/investigacion-descriptiva/>
- Azure DevOps Services Pricing. (s. f.). Microsoft Azure. Recuperado 28 de mayo de 2022, de <https://azure.microsoft.com/en-us/pricing/details/devops/azure-devops-services/>
- Boles, J. & Babin, B. (1996). On the front lines: stress, conflict, and the customer service provider. *Journal of Business Research*, 37(1), 41-50.
- Blancarte, O. B. N. (2020). *Arquitectura Cliente-Servidor*. Arquitectura Cliente-Servidor. Recuperado 2 de agosto de 2022, de <https://reactiveprogramming.io/blog/es/estilos-arquitectonicos/cliente-servidor>
- Blancarte, O. B. N. (2020). *Data transfer object (DTO) – patrón de diseño*. Data Transfer Object (DTO) – Patrón de diseño. Recuperado 14 de agosto de 2022, de <https://www.oscarblancarteblog.com/2018/11/30/data-transfer-object-dto-patron-diseno/>
- Bleger, M. (2022). ¿Qué es Visual Studio? ¡El desarrollo de software nunca fue más fácil! <https://www.crehana.com>. Recuperado 28 de mayo de 2022, de <https://www.crehana.com/blog/desarrollo-web/que-es-visual-studio/>
- Chiavenato, C. (2022). *Administración de recursos humanos* (9.<sup>a</sup> ed., Vol. 1). Recuperado de [https://www.sijufor.org/uploads/1/2/0/5/120589378/administracion\\_de\\_recursos\\_humano\\_s\\_-\\_chiavenato.pdf](https://www.sijufor.org/uploads/1/2/0/5/120589378/administracion_de_recursos_humano_s_-_chiavenato.pdf)
- Cigoña Fraga, J. F. C. F. (2020). 7 graves problemas que pueden surgir por el despido de un empleado. Laboral-social.com. Recuperado 31 de mayo de 2022, de <https://www.laboral-social.com/7-graves-problemas-pueden-surgir-despido-empleado.html>

Comisión europea. (s. f.). La protección de datos en la UE. Comisión Europea - European Commission. Recuperado 28 de mayo de 2022, de [https://ec.europa.eu/info/law/law-topic/data-protection/data-protection-eu\\_es](https://ec.europa.eu/info/law/law-topic/data-protection/data-protection-eu_es)

Consultora Arthur D. Little. (s. f.). La importancia del tiempo en la industria. La importancia del tiempo en la industria. Recuperado 28 de mayo de 2022, de [https://infomadera.net/uploads/articulos/archivo\\_1571\\_17345.pdf](https://infomadera.net/uploads/articulos/archivo_1571_17345.pdf)

Deloitte Touche Tohmatsu Limited. (2020). ¿Qué es Power BI? Recuperado 7 de junio de 2022, de <https://www2.deloitte.com/es/es/pages/technology/articles/que-es-power-bi.html>

Editorial Etecé. (2015). Dato en Informática - Concepto, tipos y ejemplos. Recuperado 7 de junio de 2022, de <https://concepto.de/dato-en-informatica/>

EEUU Congress. (2001). Congress.gov | Library of Congress. UNITING AND STRENGTHENING AMERICA BY PROVIDING APPROPRIATE TOOLS REQUIRED TO INTERCEPT AND OBSTRUCT TERRORISM (USA PATRIOT ACT) ACT OF 2001. Recuperado 28 de mayo de 2022, de <https://www.congress.gov>

Euroinnova Business School. (2022). Blog de importancia de la administración del tiempo. Recuperado 22 de junio de 2022, de <https://www.euroinnova.edu.es/blog/importancia-de-la-administracion-del-tiempo>

Gobierno de Costa Rica. (S.f). Código de Trabajo Costarricense. Reforma procesal laboral ley N° 9343. Recuperado 06 de junio de 2022, de [https://www.mtss.go.cr/elministerio/marco-legal/documentos/Codigo\\_Trabajo\\_RPL.pdf](https://www.mtss.go.cr/elministerio/marco-legal/documentos/Codigo_Trabajo_RPL.pdf)

Gobierno de Costa Rica. (2011). Sistema Costarricense de Información Jurídica. Protección de la Persona frente al tratamiento de sus datos personales N° 8968. Recuperado 28 de mayo de 2022, de [http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm\\_texto\\_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=70975&nValor3=85989](http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=70975&nValor3=85989)

Gómez Hernández, A. G. H. (2018). El ciclo contable. (1.ª ed., Vol. 1). Editorial Universidad Estatal A Distancia.

Hewlett Packard. (s. f.). Hewlett Packard official shop. Hewlett Packard official shop. Recuperado 28 de mayo de 2022, de <https://www.hp.com/us-en/shop/mdp/zbook-15-mobile-workstation-243578--1>

- IBM. (2021). *Arquitectura de tres niveles*. Arquitectura de tres niveles. Recuperado 14 de agosto de 2022, de <https://www.ibm.com/mx-es/cloud/learn/three-tier-architecture#toc-ventajas-d-ysSAxYeN>
- Internet Assigned Numbers Authority. (2022). *Service Name and Transport Protocol Port Number Registry*. Service Name and Transport Protocol Port Number Registry. Recuperado 20 de agosto de 2022, de <https://www.iana.org/assignments/service-names-port-numbers/service-names-port-numbers.xhtml>
- Investigadores. (2021). Qué es y cómo hacer una entrevista semiestructurada. Recuperado 18 de junio de 2022, de <https://tecnicasdeinvestigacion.com/entrevista-semiestructurada/>
- International Business Machines. (s. f.). *Desarrollo iterativo*. Engineering Lifecycle Management. Recuperado 3 de junio de 2022, de <https://www.ibm.com/docs/es/elm/6.0.3?topic=scenarios-iterative-development>
- Instituto de ingenieros industriales y sistemas. (2013). Ingeniería Industrial. Recuperado 7 de junio de 2022, de <https://www.iisemexico.com/ingenieria-industrial>
- Instituto nacional de aprendizaje. (s. f.). calculo. Cálculo del tiempo estándar. Recuperado 31 de mayo de 2022, de [https://www.inapidte.ac.cr/pluginfile.php/10795/mod\\_resource/content/1/GPIM%20R2/calculo.html](https://www.inapidte.ac.cr/pluginfile.php/10795/mod_resource/content/1/GPIM%20R2/calculo.html)
- Leon Yacelga, A. L. Y., Acosta Espinoza, J. A. E., & Diaz Vásquez, R. D. V. (2021). Líderes científicos en la ciencia, la técnica y la innovación. *Universidad & Sociedad*, 13(5), 176–177. <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/issue/view/68>
- López, B. S. (2019). Suplementos del Estudio de tiempos. Ingeniería Industrial Online. Recuperado 31 de mayo de 2022, de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/estudio-de-tiempos/suplementos-del-estudio-de-tiempos/>
- Maranto, M. M. R., & González, E. G. F. (2015). Fuentes de información. Recuperado 18 de junio de 2022, de <https://repository.uaeh.edu.mx/bitstream/bitstream/handle/123456789/16700/LECT132.pdf>
- Microsoft Corporation. (2022). Requisitos del sistema de windows 10. Recuperado 18 de junio de 2022, de <https://support.microsoft.com/es-es/windows/requisitos-del-sistema-de-windows-10-6d4e9a79-66bf-7950-467c-795cf0386715>

Microsoft Corporation. (s.f). 13 razones para emplear Microsoft Teams. Recuperado 18 de junio de 2022, de <https://www.microsoft.com/es-xl/pymes/13-razones-para-emplear-microsoft-teams/>

Microsoft Corporation. (s.f). Visual studio logo [Imagen]. 1000 Marcas. <https://1000marcas.net/wp-content/uploads/2020/12/Visual-Studio-Logo.png>

Microsoft Corporation. (s.f). SSMS Logo [Imagen]. SSMS Logo. <https://www.ubackup.com/screenshot/en/others/ssms/smss-logo.png>

Microsoft Corporation. (2022). Pricing and Purchasing Options. Visual Studio. Recuperado 28 de mayo de 2022, de <https://visualstudio.microsoft.com/vs/pricing/?tab=enterprise>

Microsoft Corporation. (s. f). Licencias de ediciones. Licencias de ediciones. Recuperado 28 de mayo de 2022, de <https://www.microsoft.com/es-xl/licensing/product-licensing/sql-server?activetab=sql-server-pivot%3aprimariy2>

Monje, C. M. A. (2011). *Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa guía didáctica* (1.<sup>a</sup> ed., Vol. 1). Recuperado de <https://www.uv.mx/rmipe/files/2017/02/Guia-didactica-metodologia-de-la-investigacion.pdf>

Oracle Corporation. (s. f). ¿Qué es una base de datos? Recuperado 7 de junio de 2022, de <https://www.oracle.com/mx/database/what-is-database/>

Ortiz, M. O. (s. f). Modelo Iterativo. Ingeniería de software - Modelos de desarrollo de software. Recuperado 31 de mayo de 2022, de <http://isw-udistrital.blogspot.com/2012/09/ingenieria-de-software-continuacion.html>

Proaño, M. F. P., Orellana, S. Y. O., & Martillo, I. O. M. (2018). Revista espacios. Los sistemas de información y su importancia en la transformación digital de la empresa actual., 39(45), 1–4. <https://www.revistaespacios.com/a18v39n45/a18v39n45p03.pdf>

Resultae. (2020). La importancia del cálculo del tiempo estándar en el proceso de producción: tu sistema de mejora de productividad industrial. Recuperado 28 de mayo de 2022, de <https://www.resultae.com/mejora-de-la-productividad/calculo-del-tiempo-estandar-en-el-proceso-de-produccion/>

Real Academia Española (S.f). Definición de productividad. Recuperado 3 de junio de 2022, de <https://dle.rae.es/ Efectividad>

Real Academia Española (S.f). Definición de productividad. Recuperado 3 de junio de 2022, de <https://dle.rae.es/ Eficiencia>

- Real Academia Española (S.f). Definición de Prototipo. Recuperado 3 de junio de 2022, de <https://dle.rae.es/prototipo>
- Real Academia Española (S.f). Definición de productividad. Recuperado 3 de junio de 2022, de <https://dle.rae.es/productividad>
- Real Academia Española (S.f). Definición de Prototipo. Recuperado 3 de junio de 2022, de <https://dle.rae.es/técnico>
- Resolución 8968 de 2011 Asamblea legislativa gobierno de Costa Rica. Protección de la persona frente al tratamiento de sus datos personales. 07 de Julio de 2011.
- Ronda Amador, Y. R. M., Cobas Santo, K. C. S., & Marreno Viñas, D. M. V. (2002). Lógica del Negocio de la Empresa en una Capa Intermedia. *Lógica del Negocio de la Empresa en una Capa Intermedia*, 23(1), 2–3.
- Sanclemente Téllez, J. S. T. (2019). Formación y entrenamiento para personal de contacto en empresas de servicios. *AD-Minister*, 17(1). Recuperado de <https://repository.eafit.edu.co>
- Significados. (2020). Significado de entrevista. Recuperado 18 de junio de 2022, de <https://www.significados.com/entrevista/>
- Sistemas MXM. (2019). Entiende la importancia de la integración de sistemas en la empresa para los resultados. Recuperado 22 de junio de 2022, de <https://www.mxm.com.br/es/blog/entenda-importancia-da-integracao-de-sistemas-na-empresa-para-os-resultados/#:%7E:text=La%20integraci%C3%B3n%20de%20sistemas%20proporciona,incluso%20en%20una%20%20C3%BAnica%20interfaz.>
- Soto, L. S. R. (2002). *Una experiencia en el diseño de manuales administrativos* [Ensayo]. Universidad Veracruzana.
- Torres, C. A. B., Bernal, C. A., Buelvas, L. E. C., & Palma, O. F. (2010). *Metodología de la investigación* (3.<sup>a</sup> ed., Vol. 1). Recuperado de <https://abacoenred.com/wp-content/uploads/2019/02/El-proyecto-de-investigaci%C3%B3n-F.G.-Arias-2012-pdf.pdf>
- Universidad Autónoma de México. (s. f). Modelos de procesos del software. Modelos de procesos del software. Recuperado 31 de mayo de 2022, de [http://www.paginaspersonales.unam.mx/files/1065/Modelos\\_de\\_procesos\\_del\\_software.pdf](http://www.paginaspersonales.unam.mx/files/1065/Modelos_de_procesos_del_software.pdf)

Universidad Autónoma de México. (s. f.). Ingeniera de software i. Ingeniera de software i. Recuperado 31 de mayo de 2022, de <http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/jspui/bitstream/132.248.52.100/175/4/A4%20Cap%C3%A4Dtulo%201.pdf>

Sutarwala, Z. (2021). Client-Server architecture - definition, types, examples, advantages & disadvantages. The Crazy Programmer. Recuperado 31 de mayo de 2022, de <https://www.thecrazyprogrammer.com/2021/03/client-server-architecture.html>

Wright Medical Group N.V. (s. f.). Wright Medical Group N.V. Recuperado 28 de mayo de 2022, de <https://www.wright.com/>

Wright Medical Group N.V. (s. f.). Wright medical logo [Imagen]. Wright Medical Official Website. [https://www.wright.com/wp-content/themes/wmtnew/images/Wright-Medical-Group\\_Logo.png](https://www.wright.com/wp-content/themes/wmtnew/images/Wright-Medical-Group_Logo.png)

Wright Medical Group N.V. (s. f.). Wright medical's PROPHECY® case management system. Recuperado 7 de junio de 2022, de <https://prophecy.wmt.com/>

## APENDICE A.

Cuestionario realizado al personal de Wright Medical Group:

1- ¿Actualmente poseen un procedimiento para guardar los tiempos laborados por usuario y en qué localidad del sistema de archivos se encuentra estos datos, además, me pueden explicar cómo realizan esta labor?

2- ¿Conocen si se posee algún acceso a la base de datos del software PCMS, o si bien, existe una forma con la cual la información que el software posee puede ser consumida por otros servicios?

3- ¿Cuáles son las principales categorías en las cuales se deben dividir los datos según el proceso principal que maneja la compañía?

4- ¿Dentro de la organización tenemos disponibilidad de servidores para poder estructurar la aplicación de tal forma que se adecue a la empresa y cuáles son esos equipos?

5- ¿Existe alguna plataforma donde sea posible publicar la aplicación para publicar parte del software en la intranet?

6- ¿El ingreso de la información tienen pensado que pueda ser ingresada por parte de los usuarios tanto dentro de la empresa como fuera de ella?

7- ¿Qué lógica utilizan para realizar las proyecciones de los datos el día hoy, utilizan algún método estadístico en Excel por ejemplo?

8- ¿Dentro del proceso de la creación de objetivos desean que se conserve la hoja actual sobre la cual el administrador de objetivos trabaja o se puede eliminar para crear una nueva manera de hacerlo?

9-¿Pueden ver los usuarios la información que otros usuarios realizan, ya que la hoja de objetivos la ven todos los usuarios en el correo electrónico?

10-¿Para el manejo de las bonificaciones cuantas realizan al año y como toman el porcentaje que se va a hacer para bonificaciones?

11-¿Los tiempos estándar del sistema como deben calcularse y que tipo de lógica quieren implementar para obtener el cálculo automático?

## APENDICE B.

### Propuesta Desarrollo Control de Tiempos Laborados.

#### Wright Medical Group Costa Rica.

#### Objetivo Propuesta:

Desarrollar un software para el proceso de control de tiempos de empleados para la empresa Wright Medical Group Costa Rica, el cual tendrá como nombre Time Tracker y de ahora en adelante será llamado "sistema".

#### Alcances técnicos:

1. Se desarrollará una aplicación tipo escritorio en lenguaje C#.
2. La base datos del sistema será SQL Server, según la versión que posee actualmente Wright Medical Group Costa Rica.
3. El sistema tendrá interacción de consulta únicamente con soluciones propias de la compañía como Prophecy™ Pre-Operative Navigation Guides. Esto dentro de parámetros técnicos que la solución permita y siguiendo los lineamientos legales para el procesamiento de información.
4. El sistema permitirá la carga de archivos en formato MS Excel 2013 (xlsx) en adelante.
5. El sistema permitirá descargar información en formato de archivos MS Excel 2013 (xlsx) en adelante.
6. La infraestructura para colocación del sistema será suministrada por Wright Medical Group – Costa Rica.

#### Alcances funcionales:

1. Calcular monto de bonificaciones: Este módulo se encargará de calcular el monto de las bonificaciones para el empleado, tomando en cuenta el porcentaje para remuneración que se aprobó para el año en curso, ganar ese porcentaje corresponderá de forma proporcional con el cumplimiento semanal de objetivos por usuario.
2. Calcular tiempo estándar de las tareas del sistema: Este módulo debe realizar el cálculo de los tiempos estándar para cada tipo de tarea, tomando en cuenta el tipo de tarea a realizar debe calcular el promedio semanal, luego calcular los promedios semanales para obtener un promedio mensual, de esta forma poder calcular el tiempo estándar de cada tarea para el siguiente año.
3. Identificador de casos que el usuario tiene la capacidad de trabajar: Este módulo se encargará de identificar cuales casos puede el usuario trabajar tomando en cuenta la fecha

de creación del usuario, si está o no en proceso de entrenamiento y cuantos casos de otros tipos ha realizado para poder habilitar la realización de casos más complejos.

4. Calcular tiempos realizados por categoría: Este módulo se encargará de realizar los cálculos de cada paso para obtener cuanto tiempo está disponiendo semanalmente el usuario en otras tareas aparte del procesamiento de casos, así como tomar en cuenta las vacaciones, incapacidades y cualquier otra tarea donde indique que usuario se encontró en un tiempo fuera. Generando métricas para identificar y medir estos tiempos y que se puedan tomar las medidas respectivas con los usuarios.
5. Evaluación de empleados: Este módulo se encargará de aplicar instrumentos de evaluación para los empleados, principalmente calcular que los objetivos planteados semanalmente sean cumplidos. También debe calcular e identificar cuantos y cuales tareas sobrepasaron el tiempo estándar de la tarea con estos valores se podrá obtener un rendimiento individual del usuario y con esto podremos conocer el rendimiento total de la compañía ya sea semanal, mensual o anual. También debe de tener la capacidad de comparar con otros periodos.
6. Cálculo de tiempos por paso en el proceso: Modulo que debe calcular los tiempos que se ejecutan en cada paso del proceso de forma semanal, así como poder identificar en que categorías del paso se está consumiendo más tiempo.
7. Cálculos de Entrenamientos: Modulo que se encargara de calcular cuánto tiempo consumió el usuario en entrenamientos, y debe de poder realizar la comparativa de tiempo de entrenamientos contra casos del mismo tipo, pero, realizados en producción.
8. Cálculo de objetivos semanales: Este módulo debe de tener la capacidad de calcular cuantos casos y de que tipo debe realizar cada usuario para cumplir con la carga total por semana, tomando en cuenta solamente la cantidad total de casos que se deben realizar por semana. Debe considerar que pasos puede realizar cada usuario, cuantos usuarios pueden realizar esos pasos y no debe superar las 40horas semanales, tomando en cuenta los tiempos estándar.
9. Cálculo de jornada diaria: Este módulo debe de tener la capacidad de calcular que tareas puede realizar el usuario durante el día, y de forma continua cada hora debe de calcular que tareas puede ir realizando con los tiempos que le sobran, es decir, si durante el día registro 5 horas, el sistema le va a mostrar que tareas puede realizar el día de hoy que duren menos de 3 horas para completar las 8 horas de su jornada.
10. Tramites de vacaciones y tiempos fuera: Este módulo debe de manejar las vacaciones y tiempos fuera de los empleados, debe de forma automática notificar a la jefatura en el momento donde un empleado solicite vacaciones o tiempos fuera. Al aprobarla la jefatura debe notificar al usuario y restar las vacaciones del empleado, seguidamente debe de colocar este valor dentro de las métricas de objetivos para tomarlo en cuenta cuando el software calcule los objetivos semanales. También debe permitir generar estadísticas de tiempos fuera y vacaciones por tipo y entre fechas específicas.

11. Proyecciones: Este módulo debe de tener la capacidad de proyectar la carga que el departamento puede crear, tomando en cuenta el tiempo de proyección que se desea realizar (1 año,1 mes, 1 semana). Esto para poder considerar si será necesario en el mediano plazo realizar contrataciones de técnicos. Esta proyección debe realizarse con los tiempos estándar y también con los tiempos reales ingresados por los usuarios.
12. Mantenimientos: Este módulo se encargará de realizar el borrado, inserción, modificación, actualización de datos.
13. Consultas: Este módulo se encargará de generar información proporcionada por diferentes tablas.
14. Reportes: Este módulo se encargará de generar información proporcionada de las diferentes tablas y procesos, pero con un formato específico, según lo solicite el usuario. Podrá ser impreso o por pantalla.
15. Seguridad: Este módulo se encargará de realizar la autenticación de contraseñas y definición de perfiles.

#### **Esfuerzo desarrollo e implementación**

El esfuerzo estimado para el desarrollo del sistema e implementación es de 960 horas.

#### **Propuesta Económica**

El costo del proyecto es de **\$63,300.00**, los cuales se pagarán contra entrega de avance. Entre la parte se definirá la segmentación de entregables que beneficie ambos.

Cualquier detalle aquí no detallado o fuera de alcance será valorado entre las partes y cotizado como un adicional a esta propuesta comercial.

Nota aclaratoria: Esta propuesta no tiene fines comerciales, corresponde a un documento referencial con fines educativos. Ya que el oferente no posee ningún vínculo comercial con la empresa Wright Medical Group Costa Rica.

**Alexis  
Bolaños  
Calderón**

Firmado digitalmente  
por Alexis Bolaños  
Calderón  
Fecha: 2022.06.04  
16:48:02 -06'00'

Ing. Alexis Bolaños Calderón.

Email: [Alexis.bolanos@gmail.com](mailto:Alexis.bolanos@gmail.com)