

**UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES**  
**DEPARTAMENTO DE SOFTWARES DE INFORMACIÓN**



**UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO**

**“SISTEMA DE GESTIÓN DE TRIPULACIÓN”**

**MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE**  
**INGENIERO DE EJECUCIÓN EN COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA**

Autor:

Gerardo Ignacio Robles Araneda

Profesor Guía:

Juan Carlos Parra Márquez

Carrera:

Ingeniería de Ejecución en

Computación e Informática

Concepción, 2018

## AGRADECIMIENTOS

---

***“Al más grande, a Jehová Dios, te mereces  
Todo el agradecimiento de mi corazón,  
Eres siempre fiel”***

***“Mis padres siempre apoyándome  
En todo, los amo y no dejare nunca  
de agradecerles”***

***“Mi amada esposa, que me da ánimo cada día, tu  
entusiasmo y motivación, eres y serás siempre mi gran  
bendición”***

***“Gracias a mis compañeros de trabajo  
Por darme los tiempos necesarios para  
Asistir a clases, sin eso no hubiese  
Sido posible”***

***“Gracias a todos que estuvieron ayudando  
Desde el anonimato, mis hermanos  
Que estuvieron orando por mí, infinitas gracias”***

Universidad del Bío Bío  
Facultad de Ciencias Empresariales  
Ingeniería de Ejecución Computación e Informática

## **INDICE DE CONTENIDOS**

<b>AGRADECIMIENTOS</b>	<b>2</b>
<b>INDICE GENERAL</b>	<b>3</b>
<b>INDICE DE FIGURAS</b>	<b>6</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>8</b>
<b>CAPITULO I</b>	
<b>DESCRIPCIÓN DE LA ORGANIZACIÓN</b>	<b>9</b>
1.1 Nombre	
1.2 Rubro	
1.3 Dirección	
1.4 Misión y visión	
1.5 Valores que sustentan la Empresa	
1.6 Estructura Organizacional	
1.7 Descripción general de funciones	
<b>CAPITULO II</b>	
<b>DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIOS</b>	<b>16</b>
2.1 Nombre	
2.2 Objetivo General	
2.3 Estructura Organizacional	
2.4 Descripción de funciones del Área	

Universidad del Bío Bío  
Facultad de Ciencias Empresariales  
Ingeniería de Ejecución Computación e Informática

### **CAPITULO III**

#### **SITUACIÓN ACTUAL ÁREA DE ESTUDIO 20**

3.1 Situación Actual del Área de Estudio

3.2 Situación Actual de nivel de sistemas de información

3.3 Diagnóstico

### **CAPITULO IV**

#### **PROPUESTA DE SISTEMA A DESARROLLAR 23**

4.1 Nombre del Sistema

4.2 Objetivos del Sistema

4.3 Alcances del Sistema

4.4 Ámitos del Sistema

4.5 Requerimientos

4.6 Estudio de Factibilidad

### **CAPITULO V**

#### **ESTUDIO DE FACTIBILIDAD 29**

### **CAPITULO VI**

#### **MODELO DE DATOS 34**

### **CAPITULO VII**

#### **DIAGRAMAS DE FLUJO DE DATOS 38**

7.1 Diagrama de Contexto

7.2 Diagrama de Nivel Superior

7.3 Diagramas de Detalle

Universidad del Bío Bío  
Facultad de Ciencias Empresariales  
Ingeniería de Ejecución Computación e Informática

## **CAPITULO VIII**

<b>DISEÑO DE SISTEMAS DE CODIFICACIÓN</b>	<b>44</b>
---	-----------

## **CAPITULO IX**

<b>DISEÑO DE ENTRADAS Y SALIDAS</b>	<b>46</b>
-------------------------------------	-----------

9.1 Pantallas de Entradas de datos

9.2 Pantallas de salidas de datos

## **CAPITULO X**

<b>JERARQUIA DE MENÚ</b>	<b>60</b>
--------------------------	-----------

## **CAPITULO XI**

<b>PRUEBAS A REALIZAR</b>	<b>62</b>
---------------------------	-----------

11.1 Tipos de pruebas

11.2 Datos de pruebas

11.3 Responsables

11.4 Plan de pruebas

## **CAPITULO XII**

<b>CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO A USUARIOS</b>	<b>67</b>
--	-----------

## **CAPITULO XIII**

<b>PUESTA EN MARCHA</b>	<b>70</b>
-------------------------	-----------

<b>CONCLUSIÓN</b>	<b>72</b>
-------------------	-----------

<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>73</b>
---------------------	-----------

<b>ANEXOS</b>	<b>74</b>
---------------	-----------

## **INDICE DE FIGURAS**

Figura N° 1: Logo de Ferrocarriles del Sur	11
Figura N° 2: Estructura Organizacional de Fesur	12
Figura N° 3: Estructura Área de Estudio	18
Figura N° 4: Gráfico actual de turnos	21
Figura N° 5: Modelo de Datos	36 - 37
Figura N° 6: Diagrama de Contexto	39
Figura N° 7: Diagrama de Nivel Superior	40
Figura N° 8: Proceso 1 Diagrama de Detalle	41
Figura N° 9: Proceso 2 Diagrama de Detalle	42
Figura N° 10: Proceso 3 Diagrama de Detalle	42
Figura N° 11: Proceso 4 Diagrama de Detalle	43
Figura N° 12: Pantalla acceso a usuarios	47
Figura N° 13: Pantalla ingreso nuevo servicio	48
Figura N°14: Pantalla ingreso nuevo tripulante	49
Figura N° 15: Pantalla ingreso tipo tripulante	50
Figura N° 16: Pantalla ingreso tipo causal	51
Figura N° 17: Pantalla ingreso tipo de servicio	52
Figura N° 18: Pantalla ingreso estaciones	53
Figura N° 19: Pantalla ingreso nuevos usuarios	54
Figura N° 20: Pantalla ingreso causal tripulante	55
Figura N° 21: Listado de servicios	56
Figura N° 22: Listado de tripulantes	56

Universidad del Bío Bío  
Facultad de Ciencias Empresariales  
Ingeniería de Ejecución Computación e Informática

Figura N° 23: Listado tipo de tripulación	57
Figura N° 24: Listado tipos de causales	57
Figura N° 25: Listado tipos de servicio	58
Figura N° 26: Listado de estaciones	58
Figura N° 27: Listado de usuarios del sistema	59
Figura N° 28: Gráfico de turnos generado	59
Figura N° 29: Jerarquía de Menús	61
Figura N° 30: Resultado de Pruebas Gráfico de turnos	66

## INTRODUCCION

---

Dentro de las empresas hoy en día surge la necesidad de utilizar diversas herramientas tecnológicas. Es por eso que esta necesidad es detectada dentro de la Gerencia Comercial, específicamente en el área de pasajeros de Ferrocarriles del Sur S.A., que es la que se encarga de gestionar de mejor forma la asignación de los turnos del personal que trabaja abordo de los trenes. Esto permitiría a la empresa poder entregar una carga equilibrada de trabajo a sus colaboradores.

En la actualidad FESUR desarrolla toda esta actividad a través de planillas en formato Excel, lo que ralentizar el proceso de asignación de turnos, y que genera muchas veces retrasos en la entrega de la información hacia sus trabajadores.

Este informe muestra una solución tecnológica a la necesidad de FESUR. Observando y analizando cada requerimiento, además de los actuales problemas, sus causas y efecto, las cuales llevan a elaborar esta solución.

Esta solución consta con la incorporación de un sistema de información (Sistema de Gestión de Tripulación), esto permitirá realizar la gestión de los turnos que son realizados por el personal de una forma más eficiente y en el menor tiempo posible, lo que permitirá a Fesur adelantarse ante posibles indisponibilidades de personal necesario para cubrir sus servicios.

Además se mencionan la infraestructura tecnológica necesaria a utilizar, las herramientas informáticas con las que fue construida la aplicación. Se muestra las factibilidades técnicas, económicas y operativas que permitieron determinar la viabilidad de realizar el proyecto.



Universidad del Bío Bío  
Facultad de Ciencias Empresariales  
Ingeniería de Ejecución Computación e Informática

# **Capítulo I**

## **Descripción de la Organización**

---

## **1.1 Nombre de la empresa**

Ferrocarriles del Sur S.A.

## **1.2 Rubro**

Administración del Servicio de Transporte Ferroviario de Pasajeros

## **1.3 Dirección**

Avenida Padre Hurtado 570 4° piso, Concepción

## **1.4 Misión y Visión de la Empresa <sup>1</sup>**

### **Misión**

Somos una empresa ferroviaria que moviliza personas y conecta territorios, mejorando la calidad de vida y contribuyendo a la competitividad de Chile

### **Visión**

Que el modo ferroviario sea uno de los ejes estructurantes del transporte en el sur de Chile.

## **1.5 Valores que sustentan nuestra empresa <sup>2</sup>**

### **✓ Compromiso con las personas**

Estamos comprometidos con las personas y las empresas, haciéndonos cargo de sus necesidades y anticipando sus expectativas.

---

<sup>1</sup> Ferrocarriles del Sur, <http://www.fesur.cl>, 2018

<sup>2</sup> Grupo EFE y Ferrocarriles del Sur, 31 agosto de 2016, "Política de Sostenibilidad y valor compartido"

✓ **Compromiso con nuestros trabajadores**

Estamos comprometidos con el desarrollo de nuestros trabajadores y sus familias.

✓ **Compromiso con la comunidad**

Estamos comprometidos con el desarrollo sustentable de las comunidades en que estamos insertos.

✓ **Austeridad y Excelencia**

Estamos comprometidos y conscientes que administramos recursos de todos los chilenos y lo hacemos con sencillez, eficiencia y efectividad.

✓ **Transparencia**

Ponemos a disposición de nuestros usuarios y comunidad, la mayor y mejor información de nuestra empresa y su gestión.



**Figura N°1: Logo de Ferrocarriles del Sur S.A. <sup>3</sup>**

---

<sup>3</sup> Ferrocarriles del Sur S.A., Jefe de Comunicaciones y Relaciones Públicas

## 1.6 Estructura Organizacional<sup>4</sup>

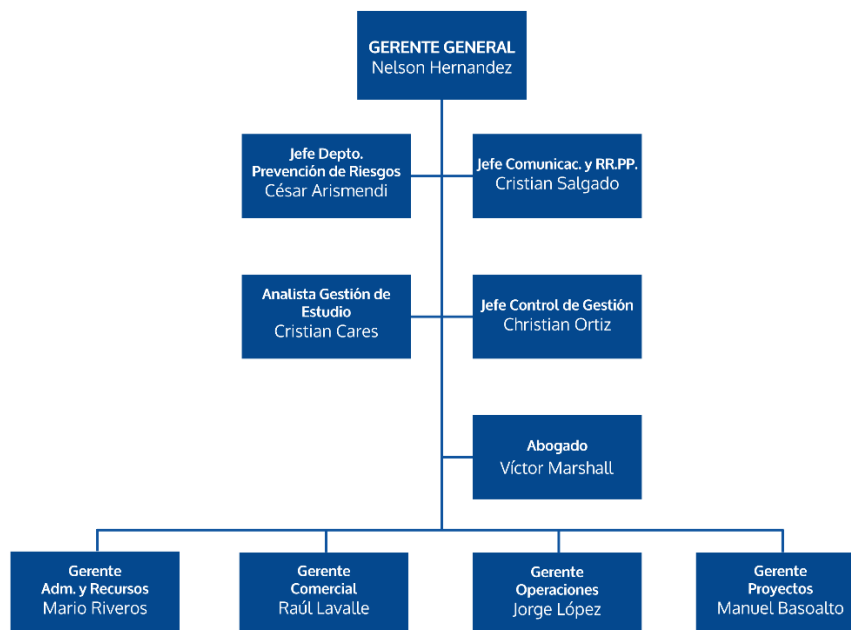


Figura N°2: Estructura Organizacional Ferrocarriles del Sur S.A.

## 1.7 Descripción general de funciones de las Gerencias<sup>5</sup>

### A. Gerencia Comercial

**Cargo:** Gerente Comercial

**Titular:** Raúl Lavalle Caro

**Misión:** Generar todas las iniciativas necesarias para el estudio, evaluación e implementación de nuevos negocios que aumenten los ingresos de la organización.

<sup>4</sup> Ferrocarriles del Sur S.A., “Estructura Organizacional 2018”, Jefe de Comunicaciones y Relaciones Públicas

<sup>5</sup> Ferrocarriles del Sur S.A., <http://www.fesur.cl>, “Funciones y Competencias de Cada Unidad Interna”

### **Funciones y responsabilidades:**

A través del área de Marketing y Negocios se concentra en generar la mayor cantidad de ingresos operacionales y no operacionales desarrollando los planes estratégicos, tácticos y operativos para tal efecto.

Se relaciona con los clientes o usuarios de sus servicios manteniendo los canales de información y funciones de servicio al cliente que aseguren la fidelidad de este último respecto a la oferta ofrecida.

Asume la responsabilidad de elaborar y hacer cumplir de los planes de contingencia como situaciones que alteran el normal funcionamiento de los servicios de pasajeros y supervisa la operatividad de estaciones, la mantención del orden de las mismas y el cumplimiento de estándares de servicio de cara al cliente.

### **B. Gerencia de Administración y Recursos**

**Cargo:** Gerente de Administración y Recursos

**Titular:** Mario Riveros Ávalos

**Misión:** Administrar financiera y presupuestariamente la empresa, sus procesos y sistemas; y establecer una relación óptima con clientes y proveedores, garantizando el pago de estos y desarrollando una gestión eficiente de compras.

### **Funciones y responsabilidades:**

Proporciona información financiera confiable y oportuna asumiendo la gestión de ésta además de la gestión administrativa y vela por el cumplimiento de las normativas legales y tributarias.

Entrega apoyo administrativo a toda la organización en cuanto a adquisiciones y contratos y se encarga de gestionar el recurso humano fortaleciendo la relación con todos los colaboradores potenciando los canales de comunicación.

### **D. Gerencia de Operaciones**

**Cargo:** Gerente de Operaciones

**Titular:** Jorge López González

**Misión:** Movilizar los trenes de pasajeros y de carga que circulan por las vías que se extienden desde Chillán a Sur.

### **Funciones y responsabilidades:**

Mantiene la infraestructura férrea (vías y catenarias) y la mantención de los edificios que se encuentran a su cargo.

Inspecciona técnicamente el mantenimiento de los automotores eléctricos UT 440 que operan los servicios de Biotrén y Corto Laja en Bío Bío y la mantención de los Automotores diésel TLD que presta el servicio en Victoria Temuco en la IX Región.

A su cargo se encuentran tanto los talleres de Omerhuet, en Hualqui como el de Victoria en esta comuna.

## **E. Gerencia de Proyectos**

Cargo: Gerente de Proyectos

Titular: Manuel Basoalto Salinas

Misión: Ejecutar el plan estratégico de desarrollo de la empresa, asegurando el cumplimiento de los proyectos y sub – proyectos, dentro de los costos, alcances y plazos originales previstos, resguardando así los intereses de la empresa.

### **Funciones y responsabilidades:**

Concluir la ejecución del proyecto de las líneas suburbanas de pasajeros Rancagua Express (con sus servicios Alameda – Nos y Alameda – Rancagua), en particular el término del tramo Buin Rancagua, con todos sus pasos desnivelados.

Actualmente el Ministerios de Transporte y El Gobierno Regional designa a FESUR a través de esta Gerencia como Unidad Técnica para liderar la Ingeniería de detalle del Proyecto Mejoramiento de la Conectividad Urbana de Concepción con el Río Bio Bío.

Desarrollo de estudios de desnivelación y automatización de cruces ferroviarios y participación en iniciativas que mejoran la vía férrea como cambios de rieles, compra de suministros, mantenimiento de pasos peatonales y construcción de obras civiles.

Universidad del Bío Bío  
Facultad de Ciencias Empresariales  
Ingeniería de Ejecución Computación e Informática

# **Capítulo II**

## **Descripción Área de Estudio**

---



## **2.1 Identificación**

El área de estudio se encuentra inserta en la Gerencia Comercial de Ferrocarriles del Sur, específicamente en unidad de pasajeros, en donde se encuentra el personal que trabaja a bordo de los trenes de pasajeros, es aquí donde el “Coordinador de línea” es y será el encargado de programar los turnos del personal.

## **2.2 Objetivo General del área de estudio <sup>6</sup>**

Brindar a la Gerencia Comercial el apoyo y coordinación administrativa en el desarrollo de las operaciones del personal tanto a bordo de los servicios de trenes como en boleterías, siendo interlocutor con las jefaturas de la gerencia comercial y las demás áreas de la empresa, con el fin de garantizar la fidelización y entregar un servicio eficaz y eficiente al cliente.

---

<sup>6</sup> Ferrocarriles del Sur S.A., Coordinador de línea y Jefe de Calidad y Servicios

### 2.3 Estructura Organizacional del área de estudio <sup>7</sup>

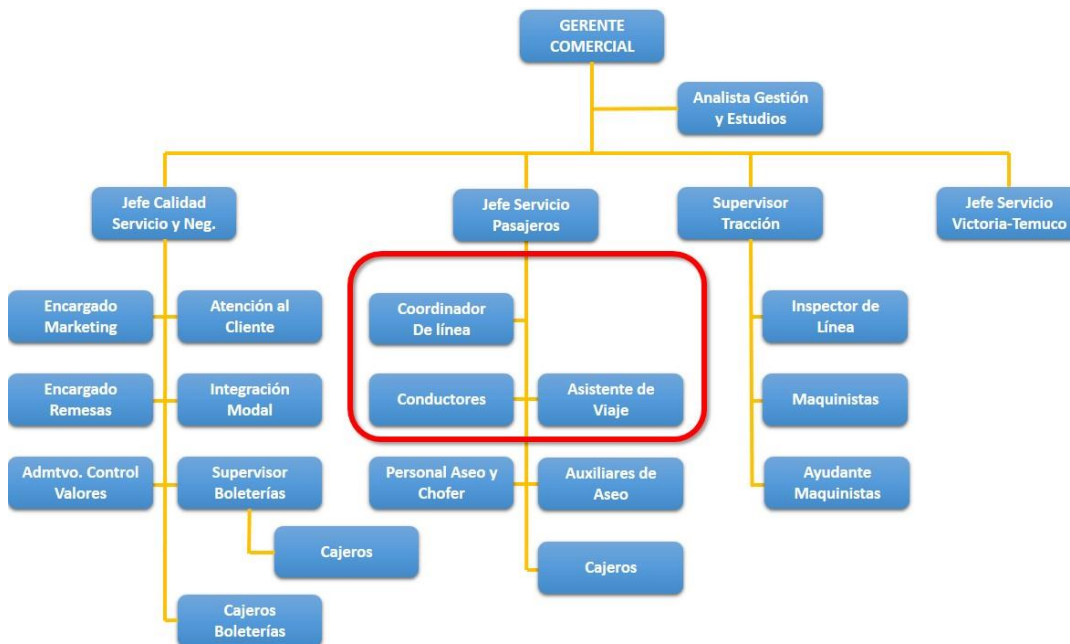


Figura N°3: Estructura e Identificación Área de Estudio

### 2.4 Funciones generales del área de estudio <sup>8</sup>

Es la encargada de mantener la relación con el cliente a través del personal que trabaja a bordo de los trenes, también deben hacer cumplir el itinerario de los servicios de trenes.

Recoger y atender cualquier inquietud o inconveniente del usuario, que luego son informadas al coordinador de línea quien es el encargado de llevar estas solicitudes a la gerencia correspondiente.

<sup>7</sup> Ferrocarriles del Sur S.A., Coordinador de línea y Jefe de Calidad y Servicios

<sup>8</sup> Ferrocarriles del Sur, Gerencia Comercial, Jefe de Calidad y Servicio, Coordinador de línea

El coordinador de línea además, es el encargado de preparar toda la distribución de turnos de trabajo del personal de Conductores y Asistentes de viaje.

## **2.5 Identificación del problema**

Dentro del área de estudio que corresponde directamente al personal que trabaja abordo de los trenes de pasajeros, se identifican algunas falencias en la asignación de turnos de este personal, y que permita una distribución equitativa de las labores que deben realizar.

- a. Retrasos en la entrega de la información hacia los trabajadores
- b. Asignación de turnos coincidentes.
- c. Dificultad para identificar trabajadores que no se encuentren disponibles por temas de vacaciones, licencias y otros.
- d. Identificación de las horas asignadas a un trabajador.
- e. Uso de planilla Excel de forma limitada, no pudiendo realizar gestión sobre la misma.

Universidad del Bío Bío  
Facultad de Ciencias Empresariales  
Ingeniería de Ejecución Computación e Informática

# **Capítulo III**

## **Situación Actual Área de Estudio**

---

### 3.1 Situación actual del Área de Estudio

La unidad de Pasajeros en la cual se ha enfocado el estudio, en la actualidad cuenta con una planilla en Excel para realizar la distribución horaria y asignación de turnos para cada uno de su personal que trabaja a bordo de los trenes de pasajeros, esto a la vez no le permite conocer de manera precisa el personal que se encuentra disponible para realizar los turnos, como también el cálculo de sus jornadas de trabajo de acuerdo al código del trabajo.

Dado esto restringe informar a su personal de la asignación de sus turnos con la anticipación necesaria.

A continuación se muestra una imagen de la actual planilla o gráfico de asignación de turnos.

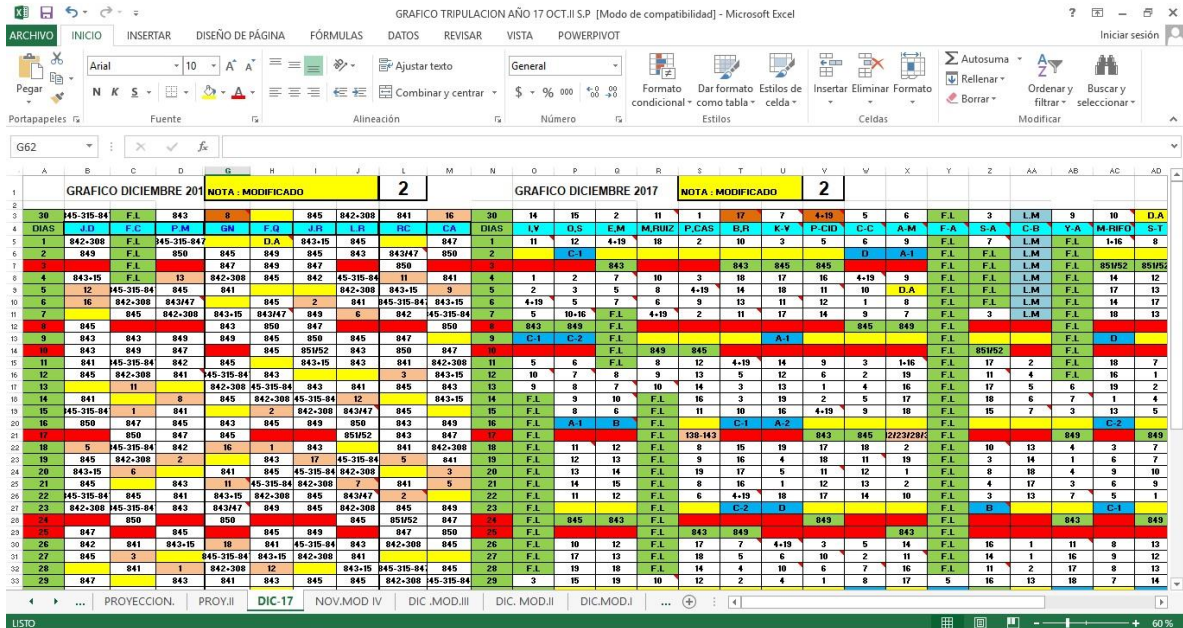


Figura N° 4: Gráfico actual de planificación de turnos

### **3.2 Situación Actual de nivel de sistema de Información**

En la actualidad la empresa carece de una herramienta informática que le permita realizar la buena gestión en el área de pasajeros en la asignación de turnos.

### **3.4 Diagnostico**

Al ver el actual funcionamiento del área, la cual consistió en un trabajo compartido con el Encargado del Área en Estudio (Coordinador de línea), lo cual permitió identificar los siguientes problemas, causas y sus consecuencias:

- ✓ Retraso en la entrega de la información: la manipulación de Excel no permite entregar una información con el tiempo necesario.
- ✓ Errores en el gráfico: los errores producidos en la planilla Excel, hace que muchas veces no sean coincidentes los turnos o bien la repetición de estos a más de 1 funcionario, o la asignación a personal no disponible por distintas causales.
- ✓ Sobre uso de papel en la copia de gráficos: esto se produce, dado que cada personal debe contar con su cartilla, y muchas veces esta es extraviada, lo que conlleva a una nueva impresión de la misma.
- ✓ Retraso en la redacción de informes en base al gráfico: esto no permite realizar una gestión anticipada del comportamiento del personal, causando muchas veces horas se sobre tiempo o bien cumplimiento de horario.

Universidad del Bío Bío  
Facultad de Ciencias Empresariales  
Ingeniería de Ejecución Computación e Informática

# **Capítulo IV**

## **Propuesta de Sistema a Desarrollar**

---

#### **4.1 Nombre del Sistema**

Sistema de Gestión de Tripulación.

#### **4.2 Objetivos del Sistema**

##### **Objetivo General**

Apoyar el registro y control del gráfico de turnos y asignación de jornadas laborales, para mejorar la gestión desarrollada por el área de pasajeros.

##### **Objetivos Específicos**

- ✓ Disponer de información detallada de la asignación horaria.
- ✓ Disponer de información detallada por cada uno del personal que realiza los turnos.
- ✓ Facilitar la generación de proyecciones para el cálculo de jornadas, según carga horaria y horas de sobretiempo que puedan existir.
- ✓ Facilitar el seguimiento y control del cumplimiento de la asignación de turnos y que tenga este el menor cambio posible.

#### **4.3 Alcances del Sistema**

##### **Alcances**

El sistema será capaz de almacenar de manera íntegra los gráficos de forma general como también el gráfico por cada uno de los funcionarios.



Tendrá almacenado y mantenedores de funcionarios, jornadas laborales, causales que no permita a un trabajador no ser asignado, números de servicio de trenes según tipo, como también tiempos de traslado, los cuales deben ser considerados dentro de la jornada correspondiente.

#### **4.4 *Ámbito del Sistema***

El sistema en su plenitud servirá para ayudar en la generación del gráfico de turno considerando ciertas aristas que le permita asignar los turnos de acuerdo al personal disponible y para aquellos servicios de trenes tanto para días de semana como fines de semana y días festivos, así también permitirá mostrar si existe duplicación o cruzamiento en la asignación de estos turnos.

Esto ayudará en la gestión de nuevas estrategias de trabajo, que permitan a la gerencia poder tomar determinar nuevas tácticas en el manejo y resolución de problemas.

##### **✓ Beneficios**

- Se verá disminuido considerablemente la baja de las Horas Hombres en el desarrollo de las actividades para la generación del gráfico.
- Dado que este software esta propuesto bajo modalidad de una tesis para obtención de un título, no tendrá costos en la creación de la aplicación.
- Por la parte de los equipos necesarios para la implantación del sistema, Fesur cuenta con el equipo servidor apropiado.

## **4.5 Requerimientos**

A continuación se detallan una serie de requerimientos funcionales los cuales son necesarios para la gestión de turnos del personal. Estos fueron solicitados por el “Coordinador de Línea”, quien es el encargado de realizar la distribución de turnos de personal a bordo de trenes de pasajeros

### **4.5.1 Requerimientos de información**

Primeramente es necesario contar con la entrada de información relevante para la posterior distribución de turnos:

- ✓ Listado del personal.
- ✓ Números de servicio de trenes.
- ✓ Duración de los servicios.
- ✓ Tiempos de traslado.
- ✓ Causales de ausencia del personal (con esta información nos permitirá la generación de la distribución de turnos, como también una serie de informes de gestión, los cuales se denominan salidas del Sistema).
- ✓ Contar con información en la asignación de turnos, sean: mensuales, por funcionario, por servicio, con cálculos de jornadas, asignación de turnos.

## **4.6 Requerimientos Técnicos**

Estos requerimientos han sido elaborados por el proponente de la herramienta, basado en las funcionalidades y potencialidades de las herramientas de desarrollo.

## **Lenguaje y Estación de trabajo**

- ✓ Lenguaje de programación PHP, HTML.
- ✓ Administrador de base de datos: MySql
- ✓ Herramienta Laravel 5.1
- ✓ Procesador Intel Core i3 2.4Ghz o superior
- ✓ Disco duro de 250Gb
- ✓ Memoria 8GB Ram DDR3 o superior
- ✓ Sistema Operativo Windows 7 Pro o Linux Ubuntu
- ✓ XAMPP 7.1.6
- ✓ Apache Web Server v2.4.4

## **Equipo Servidor**

- ✓ Servidor HP Proliant Procesador Intel Xeon
- ✓ Memoria de 8 Gb
- ✓ Disco Duro 500 Gb
- ✓ Teclado y Mouse
- ✓ Conexión a Red

### **4.6.1 Requerimientos de Seguridad, control y auditoría**

El sistema debe contar con un acceso a través de nombre de usuario y contraseña.

Poseerá distintos niveles de usuario según corresponda, como son: Administrador, Operador, Visualizador.

## 4.6.2 Requerimientos Funcionales

El sistema de gestión de tripulación, tendrá los siguientes componentes:

- a. Módulo de ingreso: consiste en el ingreso y validación de datos al iniciar sesión de usuario a través de un nombre de usuario y contraseña.
- b. Módulo de administración: consiste en formularios de lista de servicios y tripulantes, los permitirá el ingreso, edición o eliminación.
- c. Mantenedores: consiste en formularios que permita el ingreso de los tipos de tripulación, causales de ausencia de tripulantes, los tipos de servicio que se realizan, las estaciones que sirven para el cálculo de transporte.
- d. Módulo Gráfico: permitirá visualizar la generación del gráfico de turnos para un mes en específico.

Universidad del Bío Bío  
Facultad de Ciencias Empresariales  
Ingeniería de Ejecución Computación e Informática

# **Capítulo V**

## **Estudio de Factibilidad**

---

## **5.1 Estudio de Factibilidad**

A continuación se muestra el estudio y análisis del proyecto, para obtener su viabilidad en aspectos técnicos, económicos y operativos.

### **5.1.1 Factibilidad Técnica**

**Software:** en cuanto a la factibilidad de Software, no existe nada que lo impida ya que se usarán SW libre como los son lenguaje de programación PHP, servidor Apache, herramienta Laravel.

**Hardware:** en cuanto a hardware, no existen inconvenientes, ya que, FESUR cuenta con los equipos necesarios para la implantación del sistema.

Luego, el proyecto es factible técnicamente.

### **5.1.2 Factibilidad Económica**

En este estudio de factibilidad podrá determinar el costo beneficio relacionada con el proyecto.

#### **✓ Costos Técnicos**

En lo que respecta en la parte Hardware, dígase Servidor y computadores, no se considerara, ya que, FESUR cuenta con los equipos mencionados.

Así también en lo que respecta a costos de licencia de Sistema Operativo, se utilizará licencia libre.

Universidad del Bío Bío  
 Facultad de Ciencias Empresariales  
 Ingeniería de Ejecución Computación e Informática

De igual forma se detalla a continuación los costos asociados a equipos y licencias:

Descripción	Valor	Depreciación anual
Servidor HP Proliant	\$ 2.600.000	\$ 866.666
Impresora	\$ 150.000	\$ 50.000
Licencia Linux Ubuntu Server	\$ 0	\$ 0
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 2.750.000</b>	<b>\$ 916.666</b>

En lo que respecta a costos asociados a la creación del software sería de la siguiente manera si Fesur tuviese que contratar el servicio externo:

Descripción	
HH Análisis y Diseño	130
HH Construcción	225
HH Implantación	30
Total HH	385
Valor HH Programador	\$3.500
<b>Total</b>	<b>\$ 1.347.500</b>

Considerando los costos asociados a desarrollo, Hardware se tiene:

Descripción	Valor
Servidor HP Proliant	\$ 2.600.000
Impresora	\$ 150.000
Licencia Ubuntu	\$ 0
Desarrollador	\$ 1.347.500
<b>Total</b>	<b>\$ 4.097.500</b>

Universidad del Bío Bío  
 Facultad de Ciencias Empresariales  
 Ingeniería de Ejecución Computación e Informática

Sin embargo estos costos con reducidos a \$0, dado que Fesur posee el equipamiento y software necesario para la implantación del Sistema, además que este proyecto al tratarse de una tesis de grado, el beneficio es de forma inmediata al primer mes de operación definitiva.

Además si se considera que FESUR hoy tiene un costo de horas extras por parte de quien realiza el gráfico de asignación de turnos, se tiene que:

<b>Actual</b>	
Valor promedio de Hora ext.	\$ 4.200
Prom. Hrs. Extr. Mensual	60
<b>Total</b>	<b>\$ 252.000</b>

Considerando la propuesta en la baja en las horas extraordinarias en un 33% se tiene:

<b>Propuesta</b>	
Valor promedio de Hora ext.	\$ 4.200
Prom. Hrs. Extr. Mensual	20
<b>Total</b>	<b>\$ 84.000</b>

Esto por lo tanto nos da una rebaja de \$84.000.- mensuales, lo que traducido anualmente nos da \$1.008.000.-, versus los \$3.024.000.



### Calculo de VAN y TIR para el proyecto

	0	1	2	3	4	5
<b>COSTOS ANUALES (Actual Sistema)</b>						
Costo Mensual		\$252.000	\$252.000	\$252.000	\$252.000	\$252.000
<b>Total</b>		\$3.024.000	\$3.024.000	\$3.024.000	\$3.024.000	\$3.024.000
<b>COSTOS ANUALES (Nuevo Sistema)</b>						
Costo Mensual		\$84.000	\$84.000	\$84.000	\$84.000	\$84.000
<b>Total</b>		\$1.008.000	\$1.008.000	\$1.008.000	\$1.008.000	\$1.008.000
<b>Diferencia a favor</b>		\$2.016.000	\$2.016.000	\$2.016.000	\$2.016.000	\$2.016.000
Inversión nuevo Sistema						
Desarrollo	-\$1.347.500					
<b>TOTAL</b>	-\$1.347.500	\$2.016.000	\$2.016.000	\$2.016.000	\$2.016.000	\$2.016.000
						\$10.080.000

<b>VAN</b>	\$6.294.726,13
<b>TIR</b>	152,6%

<b>Tasa</b>	10%
-------------	-----

#### 5.1.3 Factibilidad operativa

Según las conversaciones con el personal involucrado y los demás agentes que puedan llegar a interactuar con el sistema. Se aprecia una actitud favorable la implantación de un sistema que les permita agilizar sus labores y desempeño. Por lo tanto no lo ven como una desventaja sino una ayuda en su quehacer diario, por lo tanto, el proyecto es factible operativamente.

#### 5.2 Conclusiones de Factibilidad

Una vez realizado todo el análisis y estudio correspondiente, se concluye que es posible realizar el sistema, ya que, los tres estudios de factibilidad son positivos.

Universidad del Bío Bío  
Facultad de Ciencias Empresariales  
Ingeniería de Ejecución Computación e Informática

# **Capítulo VI**

## **Modelo de Datos**

---

## **6.1 Modelo de datos**

El modelo de datos ha sido pensado tomando en consideración la especificación de requisitos y de acuerdo a la información que se necesita obtener del sistema. Es por eso que se ha visto como plano general en 3 grupos pero al mismo tiempo una sola base de datos, esto quiere decir, por una parte almacenar todos los datos que corresponden al personal de tripulación, por otra todo lo que dice relación con los servicios de trenes de pasajeros, para finalmente tomar estos 2 grandes grupos de tablas y llegar a la generación del gráfico de turnos.

A continuación se muestra cada una de las partes del modelo de la Base de Datos:

### **6.1.1 Tablas relacionadas al personal**

En estas tablas se almacenan todos los datos del personal que trabaja a bordo de los trenes, así también se almacenan en caso de una indisponibilidad del personal de forma separada, las tablas involucradas son:

- a. Tripulantes
- b. Tipo Tripulante
- c. Tripulante fecha causal
- d. Causal

### **6.1.2 Tablas relacionadas a los servicios de trenes**

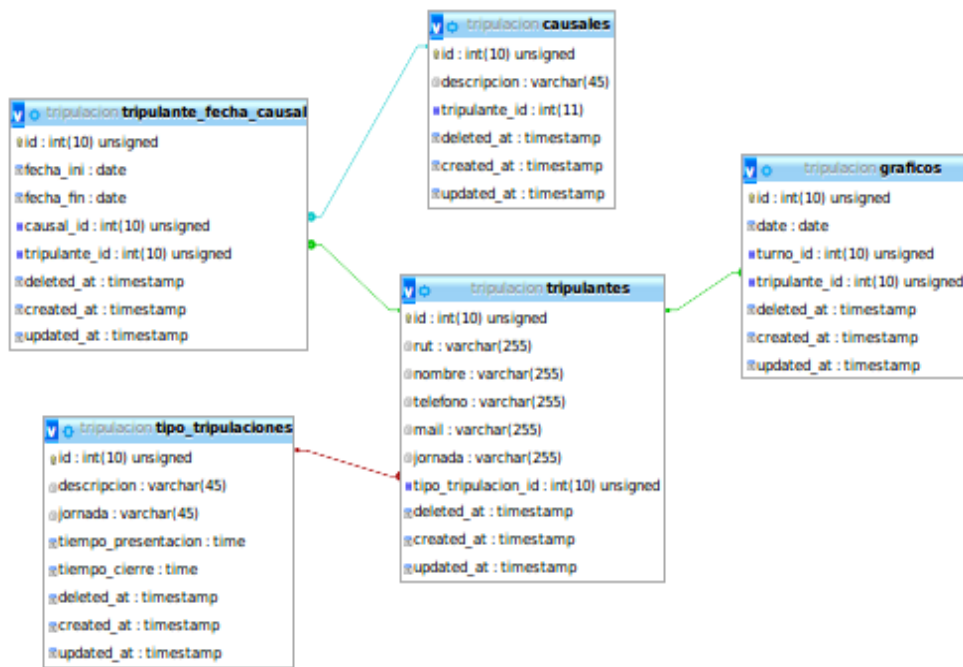
Estas tablas almacenaran todos los datos de los servicios de trenes, indicando sus horas de salida, horas de presentación del personal, etc.

- a. Servicios
- b. Tipo Servicios
- c. Estaciones
- d. Turnos
- e. Turnos servicios

### 6.1.3 Tabla que almacena la distribución de turnos

Aquí se encuentra la tabla denominada “Gráfico”, esta almacena los turnos ya asignados a cada uno del personal, es esta tabla la que al momento de asignar los turnos, obtiene la información almacena de los 2 grandes grupos de tablas y realiza las relaciones correspondientes a cada una.

Dado el tamaño se muestra el modelo en 2 partes



Universidad del Bío Bío  
 Facultad de Ciencias Empresariales  
 Ingeniería de Ejecución Computación e Informática

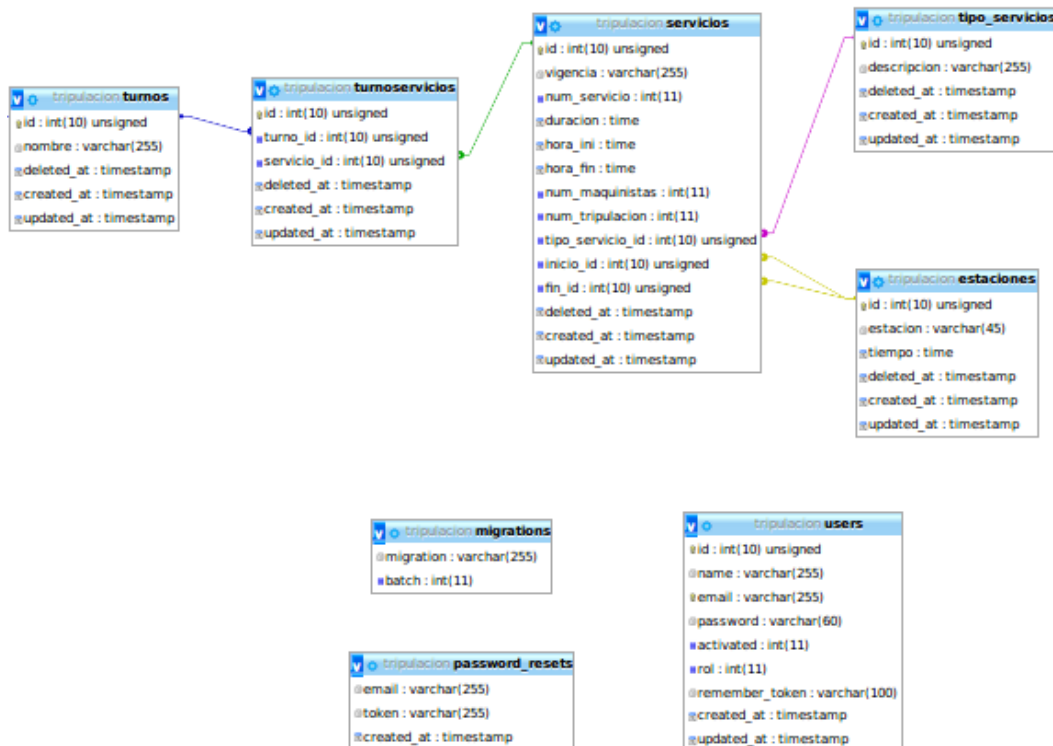


Figura 5: Modelo Conceptual de datos

Universidad del Bío Bío  
Facultad de Ciencias Empresariales  
Ingeniería de Ejecución Computación e Informática

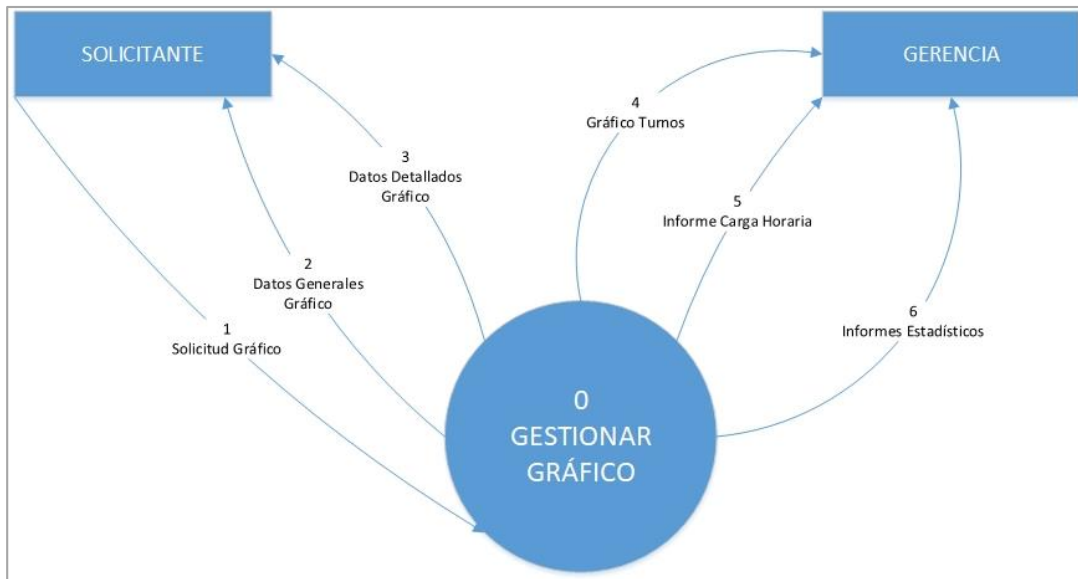
# **Capítulo VII**

## **Diagramas de Flujo de Datos**

---

### 7.1 Diagrama de Contexto

En este diagrama se detalla en una primera instancia las interacciones que tiene el sistema con el entorno, ya sea con otros sistemas o con las entidades. Además de mostrar en una burbuja lo que el sistema realiza.



**Figura N°6: Diagrama de Contexto**

## 7.2 Diagrama de Nivel Superior

En este diagrama se comienza con el desglose del gran proceso en pequeños procesos que van dando una mejor visión de la usabilidad del sistema.

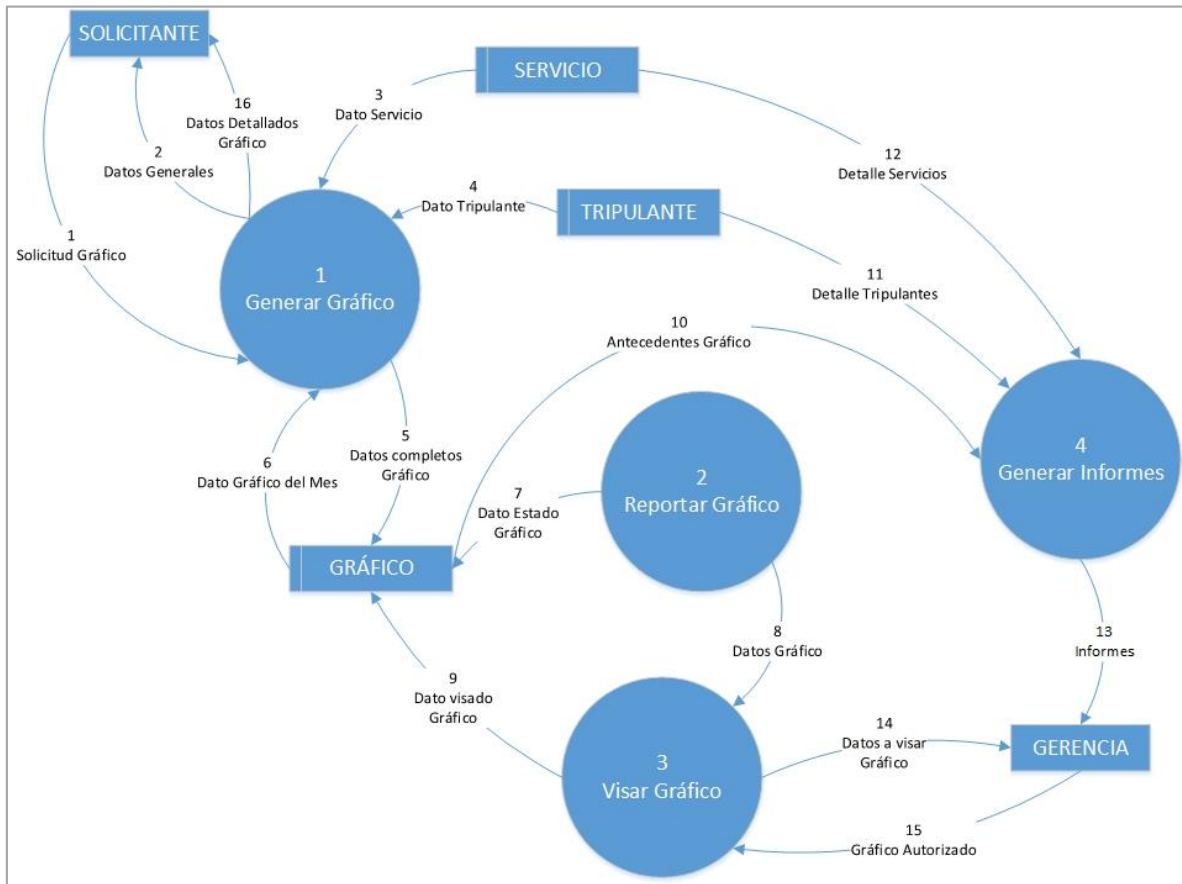


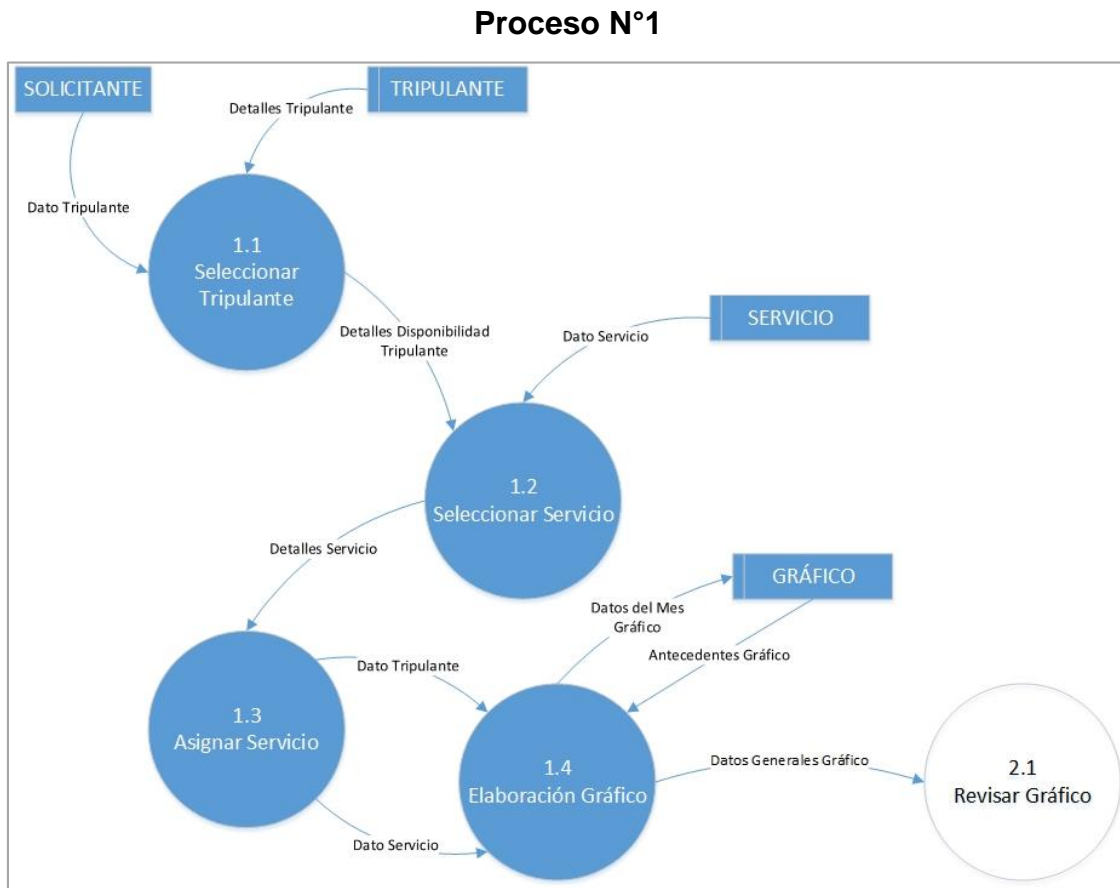
Figura N°7: Diagrama de Nivel Superior

Observación: El Diccionario de Datos correspondiente al Diagrama de Nivel Superior se encuentra en el Anexo 1: “Diccionario de Datos”.



### 7.3 Diagrama de Detalle

En el diagrama de detalle, vemos el desglose de cada uno de los procesos en subprocesos.



**Figura N°8: Proceso 1 Diagrama de Detalle**

### Proceso 2

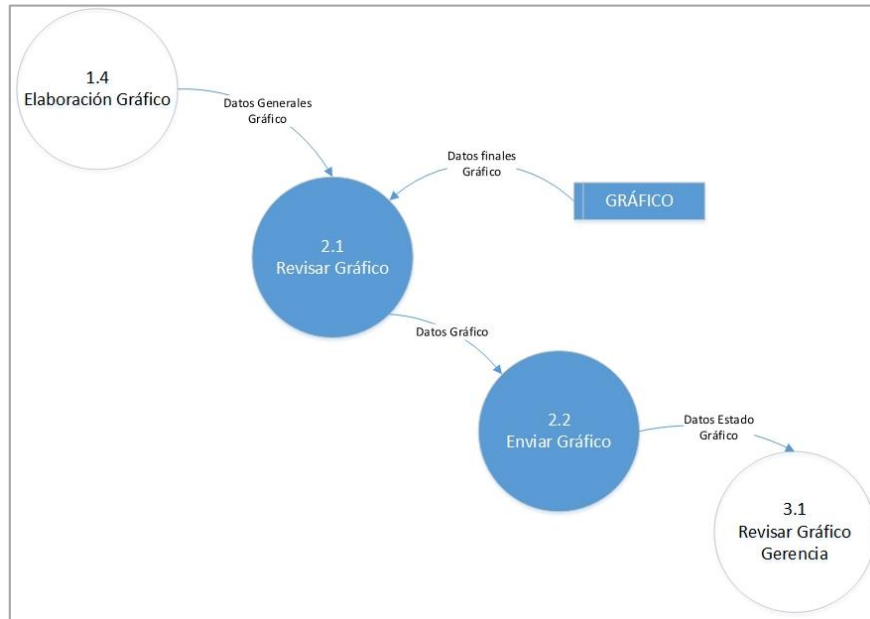


Figura N°9: Proceso 2 Diagrama de Detalle

### Proceso 3

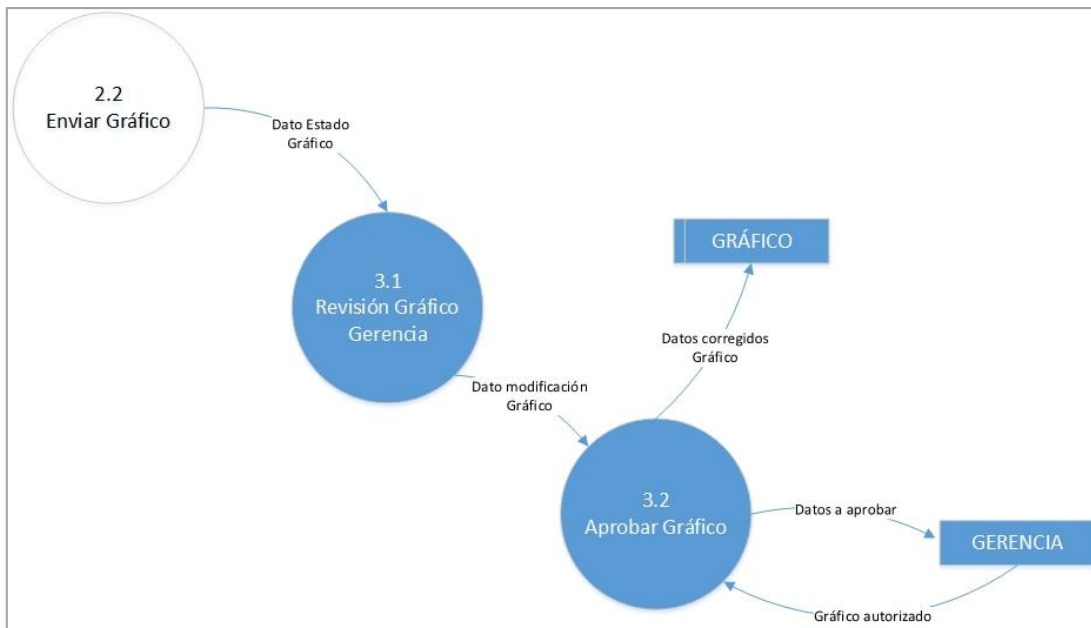


Figura N°10: Proceso 3 Diagrama de Detalle

Universidad del Bío Bío  
Facultad de Ciencias Empresariales  
Ingeniería de Ejecución Computación e Informática

### Proceso 4

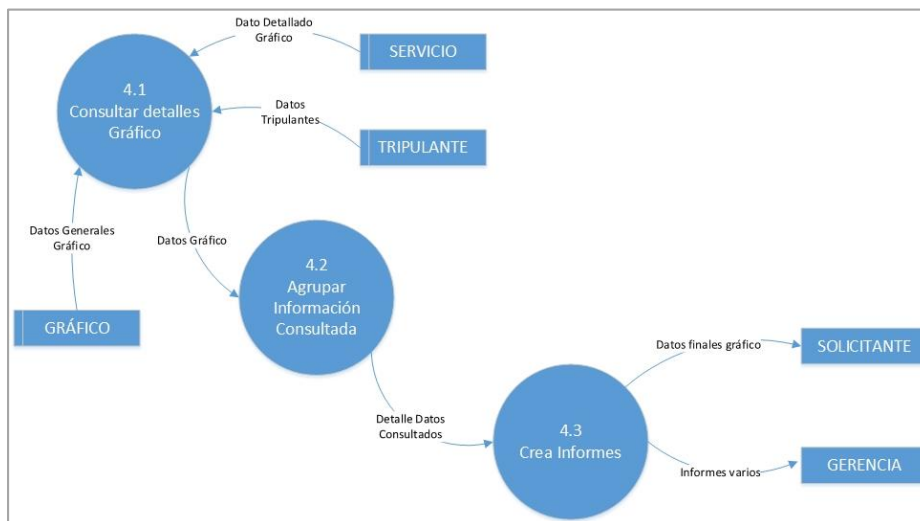


Figura N°11: Proceso 4 Diagrama de Detalle

Universidad del Bío Bío  
Facultad de Ciencias Empresariales  
Ingeniería de Ejecución Computación e Informática

# **Capítulo VIII**

## **Diseño de Sistemas de Codificación**

---

## **8.1 Diseño de Sistema de Codificación**

Una de estas técnicas para lograr una buena captura de datos es la codificación. Esta consiste en proporcionar códigos numéricos o alfanuméricos a diversos procesos para llevar un seguimiento y control más profundo de alguna actividad.

Es por esto que para todos los datos de entrada para el sistema, se utilizan identificadores del tipo Auto incrementable en la Base de Datos, y que al mismo tiempo son claves primarias o foráneas en algunos casos, de esta forma, se mantiene la integridad del sistema, no permitiendo al usuario generar estos códigos de forma manual.

Sin embargo los nombres que se utilizan para identificar ciertos campos, estos podrán ser modificables, pero manteniendo la integridad en la base de datos de los mismos. En el capítulo siguiente de este informe se indican a que corresponde cada uno de los datos que son ingresados en los respectivos formularios de datos.

Universidad del Bío Bío  
Facultad de Ciencias Empresariales  
Ingeniería de Ejecución Computación e Informática

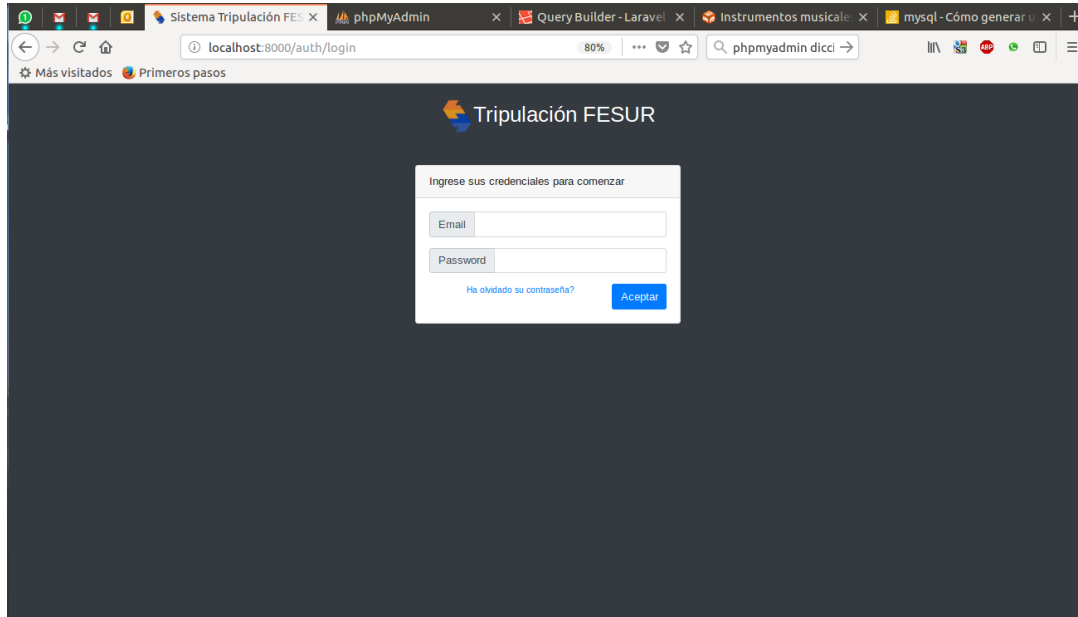
# **Capítulo IX**

## **Diseño de Entradas y Salidas**

---

## 9.1 Pantallas

### a. Pantalla de acceso a usuarios



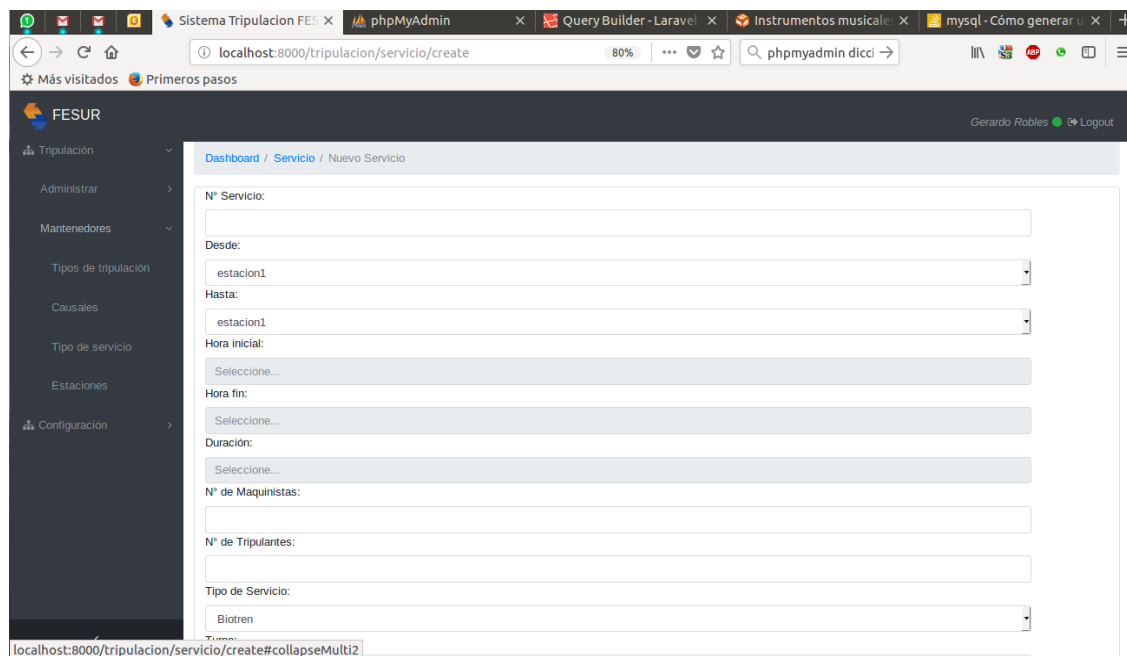
**Figura N°12:** Pantalla acceso a usuario

**Descripción:** Pantalla de acceso para los usuarios almacenados en la base de datos donde deberá digitar en pantalla correo electrónico (usuario) y contraseña, para acceder al sistema.

#### Descripción de Campos:

<b>Usuario</b>	Campo que indica el correo del usuario solicitante
<b>Contraseña</b>	Campo Contraseña del usuario solicitante, una vez dentro del sistema está podrá ser actualizada las veces que estime conveniente el usuario.

## b. Pantalla de ingreso nuevo servicio



**Figura N°13:** Pantalla ingreso nuevo servicio

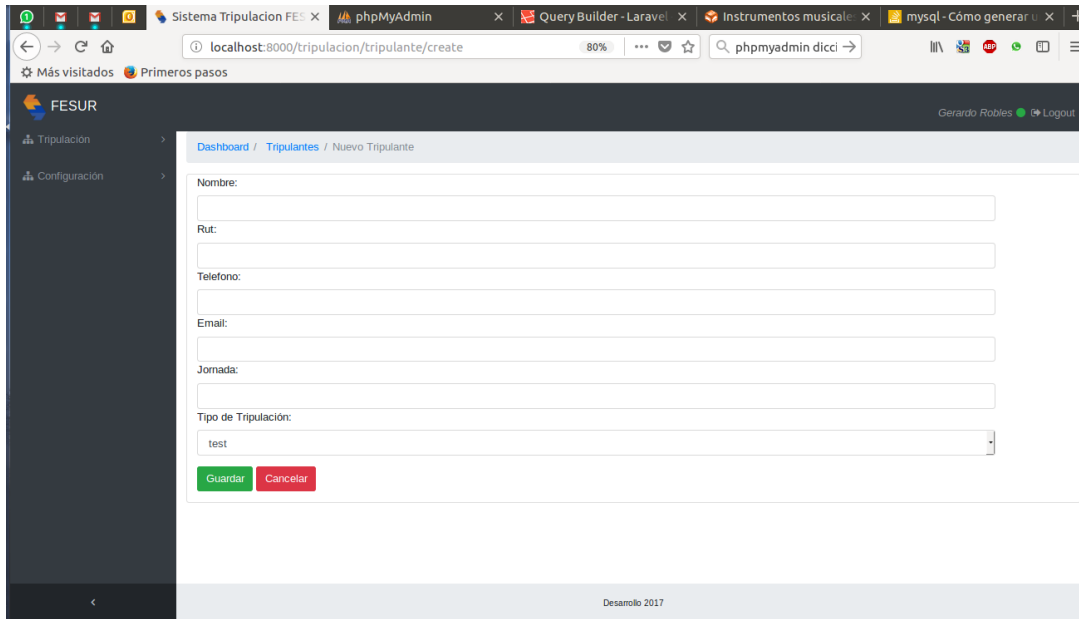
**Descripción:** Formulario de ingreso de servicios

**Descripción de Campos:**

<b>N° servicio</b>	Identificación del servicio
<b>Desde</b>	Estación de origen
<b>Hasta</b>	Estación de destino
<b>Hora inicial</b>	Indicar la hora que inicia el servicio
<b>Hora fin</b>	Indica la hora de termino del servicio
<b>Duración</b>	Indica la duración en tiempo del servicio
<b>N° Maquinistas</b>	Indica la cantidad de maquinistas que necesita el servicio
<b>N° Tripulación</b>	Indica la cantidad de tripulación que necesita el servicio
<b>Tipo de servicio</b>	Indica el tipo de servicio que se realizará
<b>Turno</b>	Indica al turno que corresponde el servicio
<b>Vigencia</b>	Indica el día que se realiza el servicio



### c. Pantalla de ingreso Tripulantes



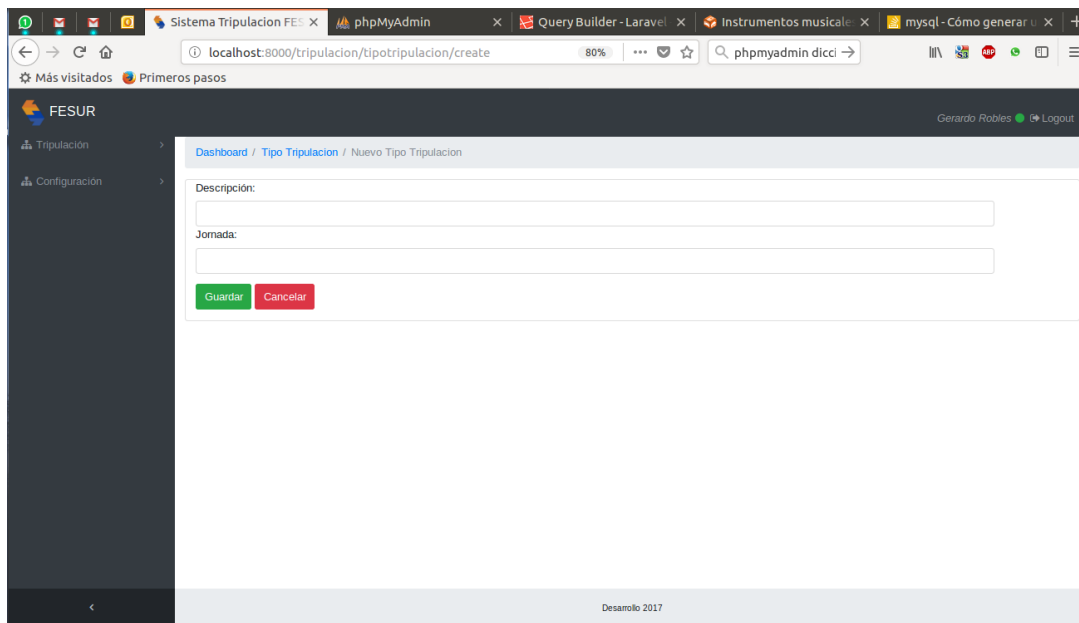
**Figura N°14:** Pantalla ingreso nuevo tripulante

**Descripción:** Formulario para el ingreso de tripulantes de los servicios

**Descripción de Campos:**

<b>Nombre</b>	Identificación del tripulante
<b>Rut</b>	Indica el rut del tripulante
<b>Teléfono</b>	Indica el número telefónico del tripulante
<b>Email</b>	Indica el correo electrónico del tripulante
<b>Jornada</b>	Indica la jornada laboral semanal del tripulante
<b>Tipo Tripulación</b>	Indica el tipo de tripulación al que pertenece el tripulante

## f. Pantalla de ingreso tipo tripulación



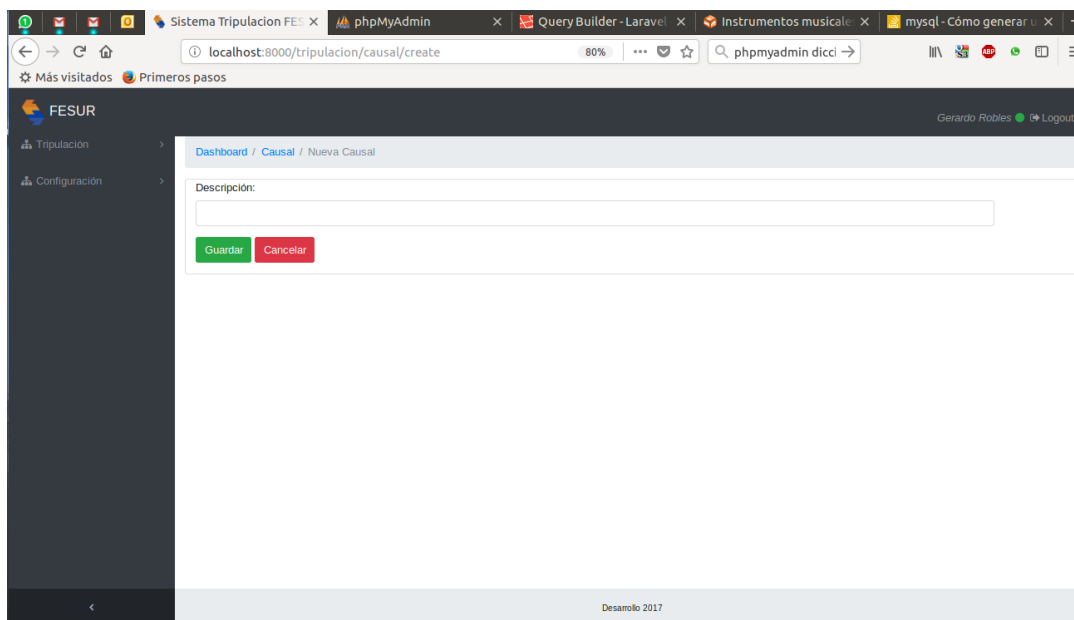
**Figura N°15:** Pantalla ingreso tipo de tripulante

**Descripción:** formulario de ingreso de los tipos de tripulante

**Descripción de Campos:**

<b>Descripción</b>	Identificación del tipo de tripulante
<b>Jornada</b>	Corresponde a la jornada de trabajo del tipo tripulante

## g. Pantalla de ingreso tipo de causal



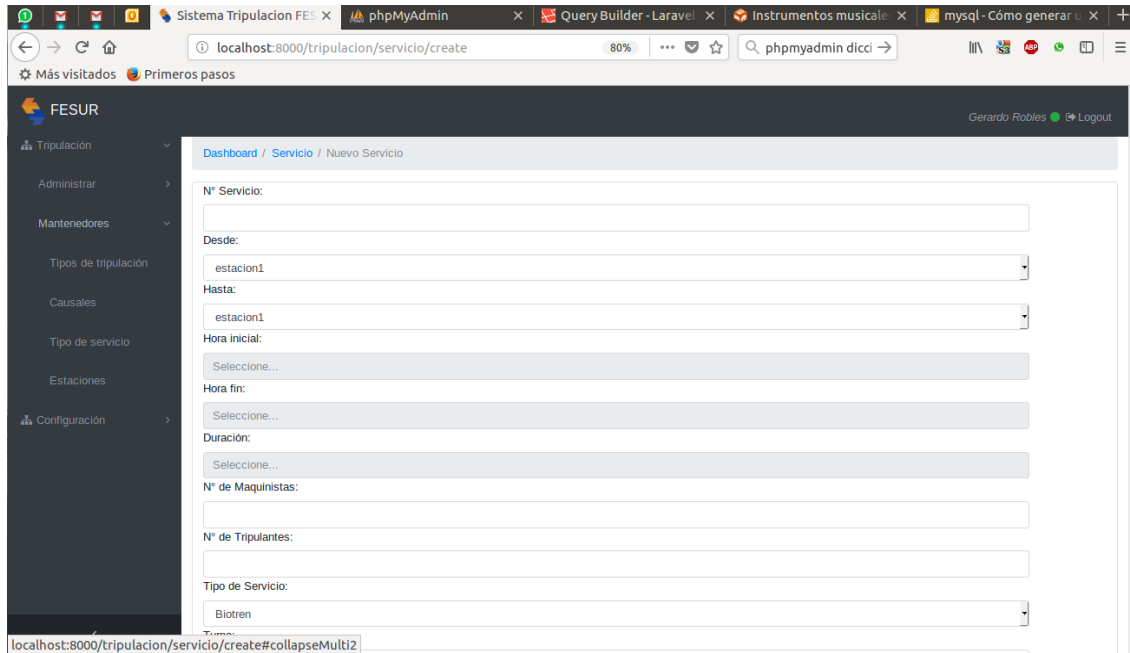
**Figura N°16:** Pantalla ingreso tipo causal

**Descripción:** formulario de ingreso de los tipos de causales

**Descripción de Campos:**

<b>Nombre</b>	Indica el nombre de la causal
---------------	-------------------------------

## h. Pantalla de ingreso tipo de servicio



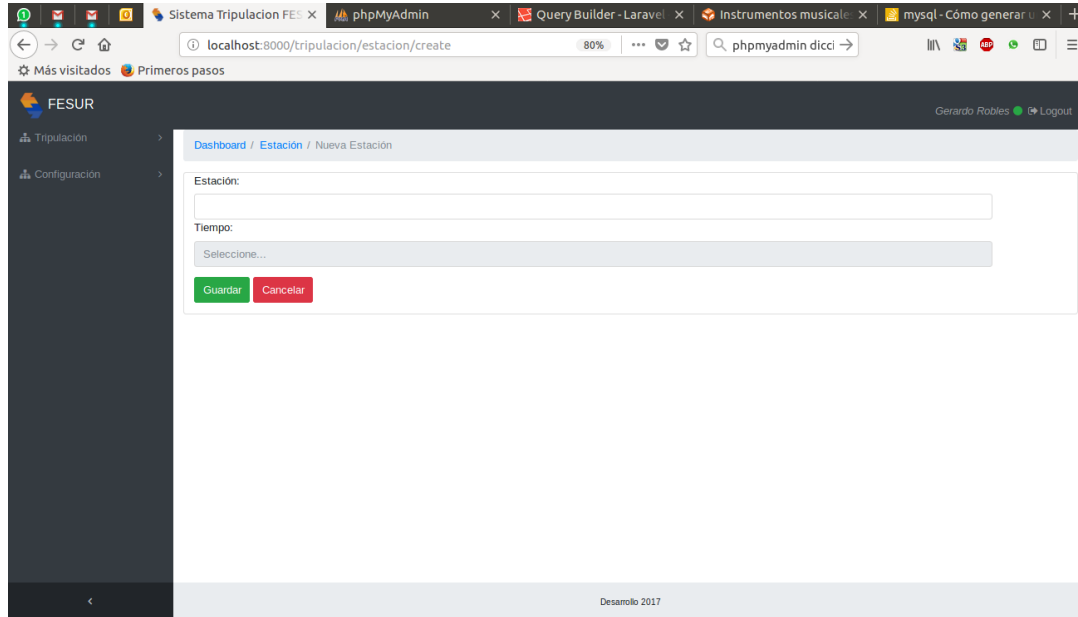
**Figura N°17:** Pantalla ingreso tipo de servicio

**Descripción:** formulario para el ingreso del tipo de servicio

**Descripción de Campos:**

<b>Nombre</b>	Indica el nombre del servicio
<b>Desde</b>	Indica la estación de origen
<b>Hasta</b>	Indica la estación de destino
<b>Hora Inicial</b>	Indica la hora que inicia el servicio
<b>Hora fin</b>	Indica la hora que finaliza el servicio
<b>Duración</b>	Indica la duración en horas y minutos de un servicio
<b>N° Maquinistas</b>	Indica la cantidad de personal para conducir un tren
<b>N° Tripulantes</b>	Indica la cantidad de tripulantes (Conductor, Asist. Viaje)
<b>Tipo de servicio</b>	Indica el tipo de servicio que va a realizar

## g. Pantalla de ingreso estaciones



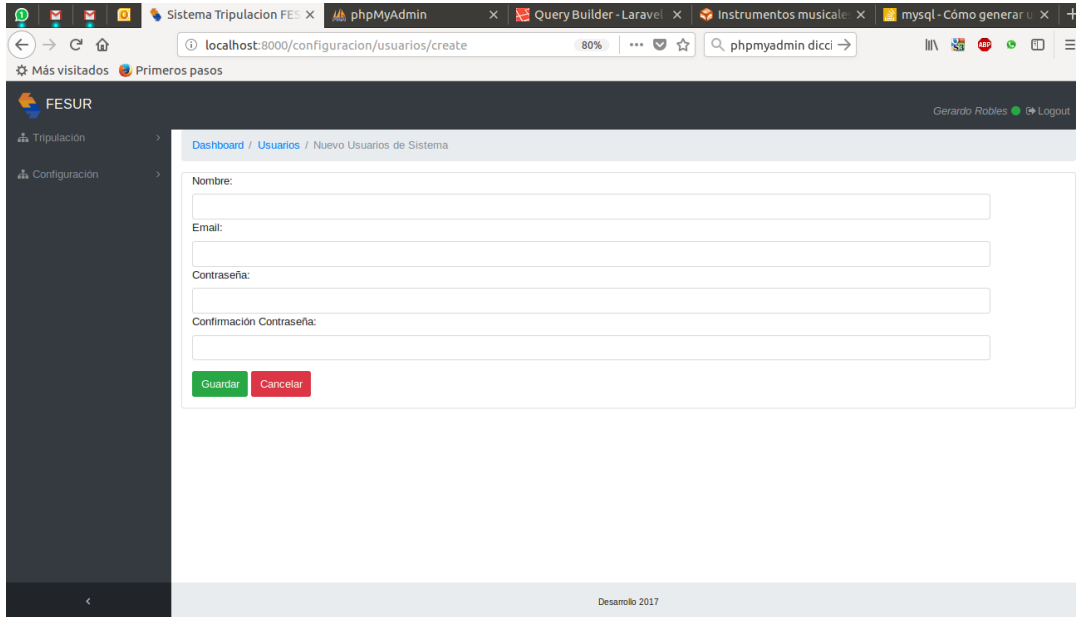
**Figura N°18:** Pantalla ingreso estaciones

**Descripción:** formulario para el registro de las estaciones

**Descripción de Campos:**

<b>Estación</b>	Identificación el nombre de la estación
<b>Tiempo</b>	Indica el tiempo de traslado que posee la estación para que el tripulante se presente a prestar labores

## h. Pantalla de ingreso nuevos usuarios



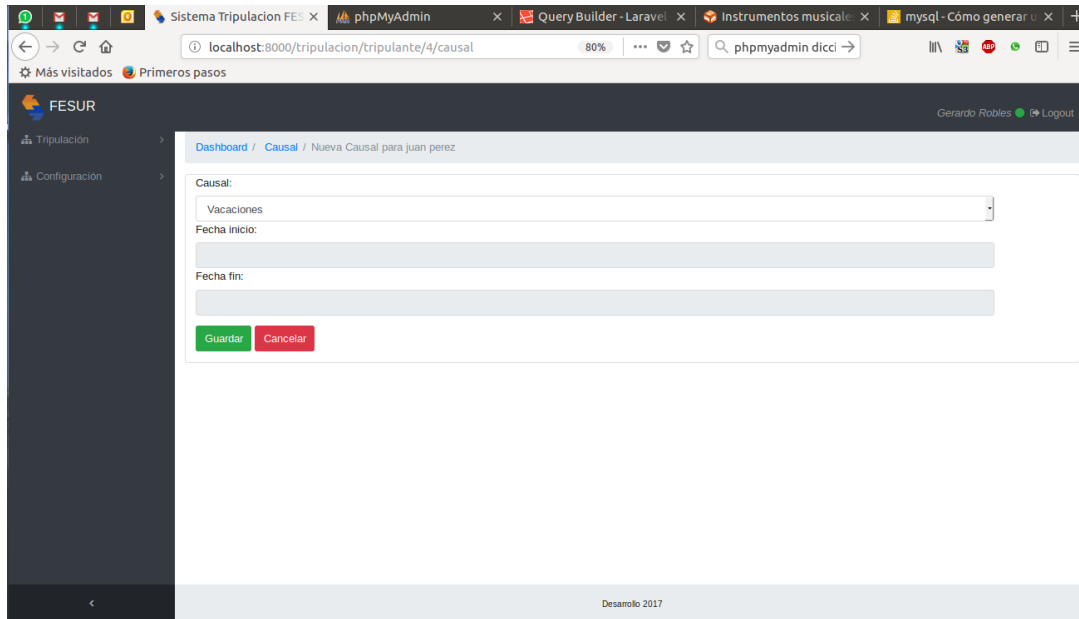
**Figura N°19:** Pantalla ingreso nuevos usuarios

**Descripción:** formulario que permite el registro de nuevos usuarios del sistema

**Descripción de Campos:**

<b>Nombre</b>	Identificación del usuario
<b>Email</b>	Correo electrónico del usuario
<b>Contraseña</b>	Indica la contraseña de acceso al sistema
<b>Confirmación contraseña</b>	Indica la misma contraseña anterior

## i. Pantalla de registro de causal a un tripulante



**Figura N°20:** Pantalla ingreso causal de tripulante.

**Descripción:** formulario para realizar registro de causal de un tripulante, el cual lo inhabilita para ser asignado al gráfico.

**Descripción de Campos:**

<b>Causal</b>	Identifica la causal
<b>Fecha inicio</b>	Establece la fecha de inicio de la causal
<b>Fecha fin</b>	Establece la fecha final de la causal

## 8.2 Pantallas de Salida

### ✓ Listado de servicios

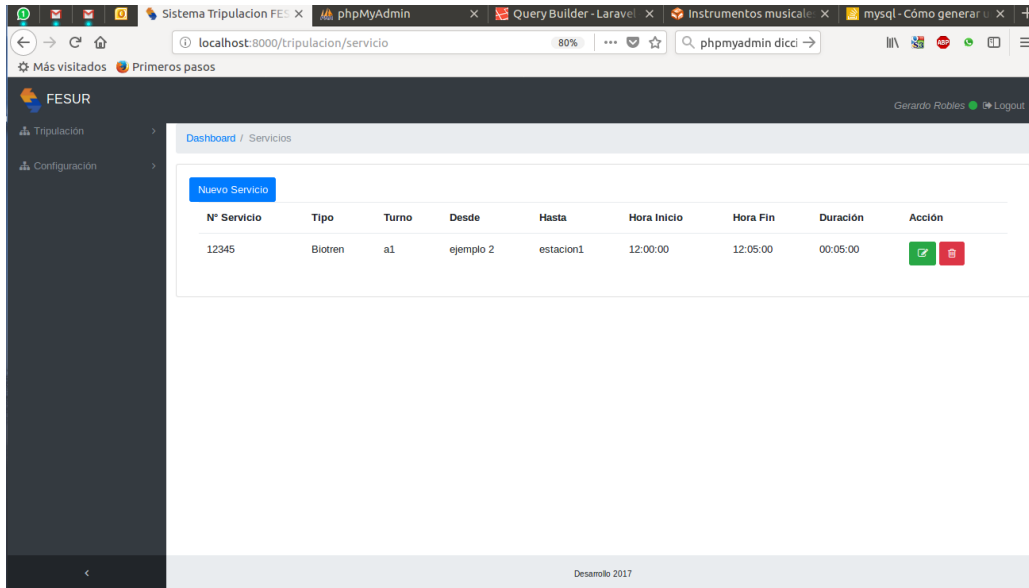


Figura N°21: Listado de servicios.

### ✓ Listado de tripulantes

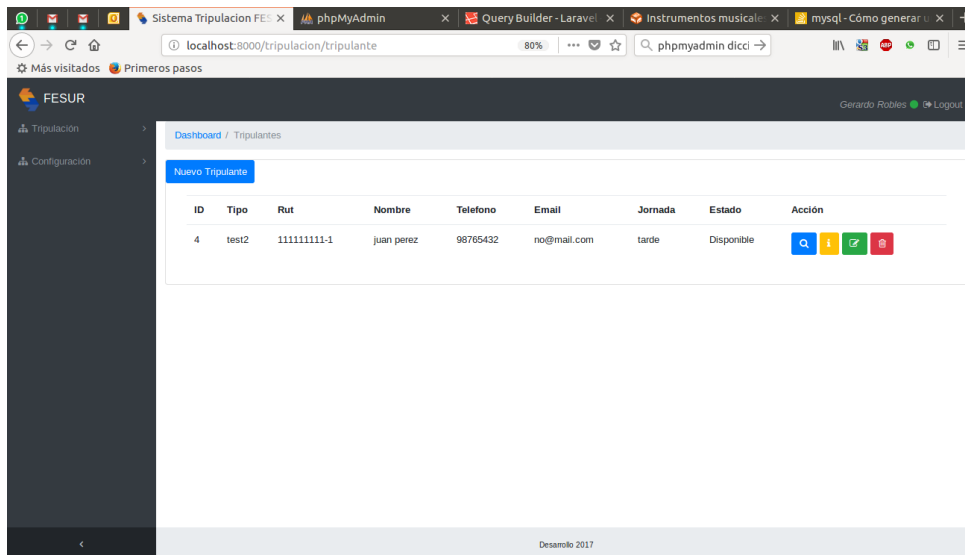


Figura N°22: Lista de tripulantes



Universidad del Bío Bío  
Facultad de Ciencias Empresariales  
Ingeniería de Ejecución Computación e Informática

### ✓ Listado Tipos de Tripulación

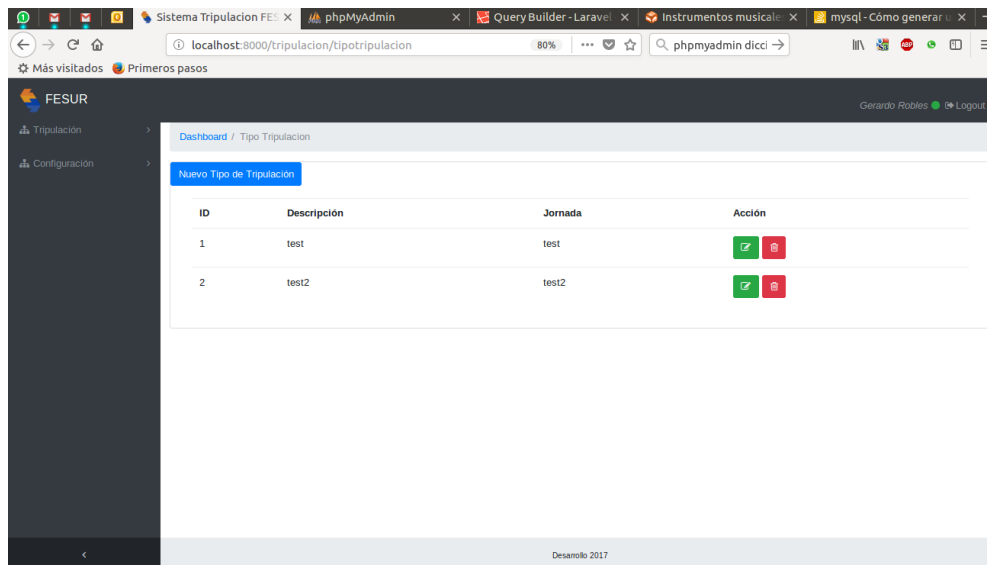


Figura N°23: Listado tipo de tripulación.

### ✓ Listado tipos de causales

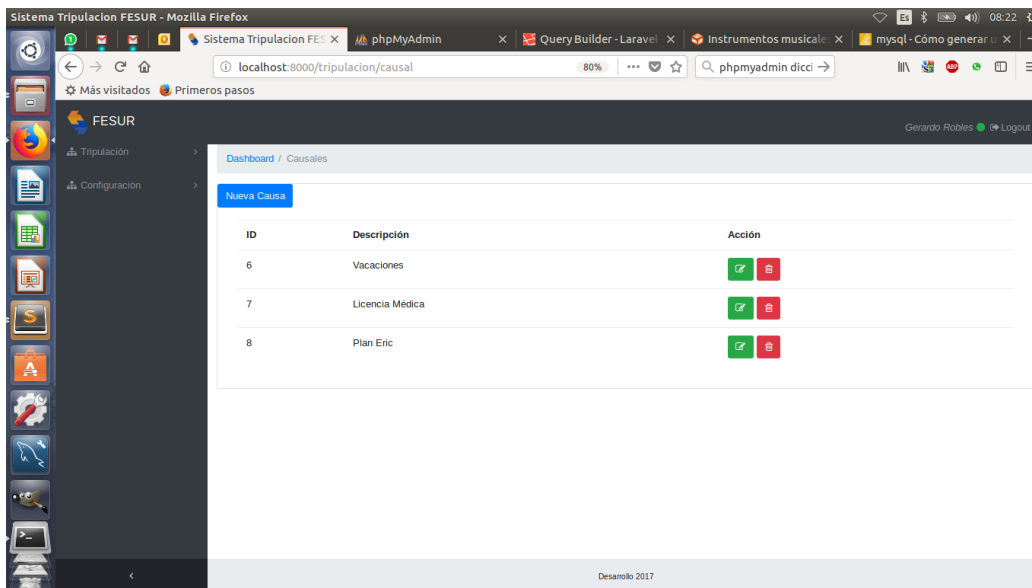


Figura N°24: Listado de causales

Universidad del Bío Bío  
Facultad de Ciencias Empresariales  
Ingeniería de Ejecución Computación e Informática

### ✓ Listado de tipos de servicios

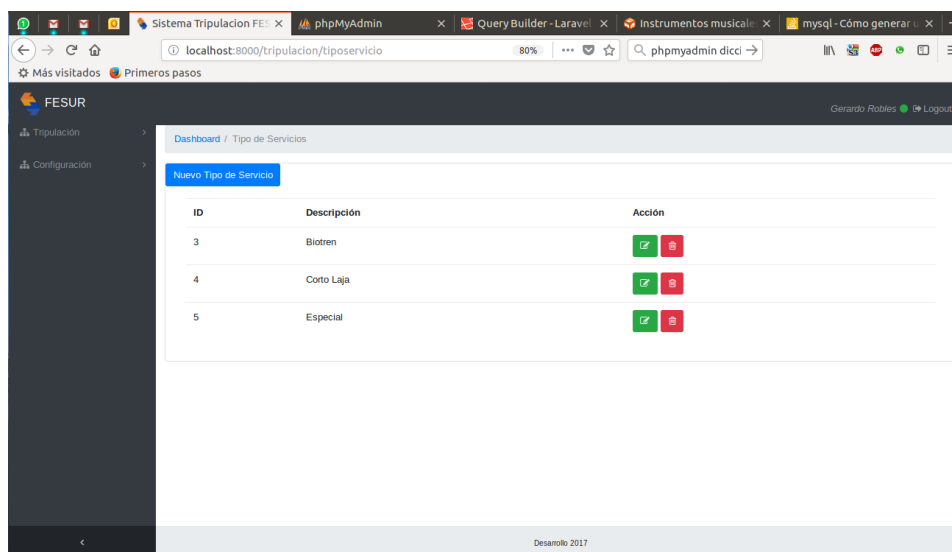


Figura N°25: Listado tipos de servicios

### ✓ Listado de estaciones

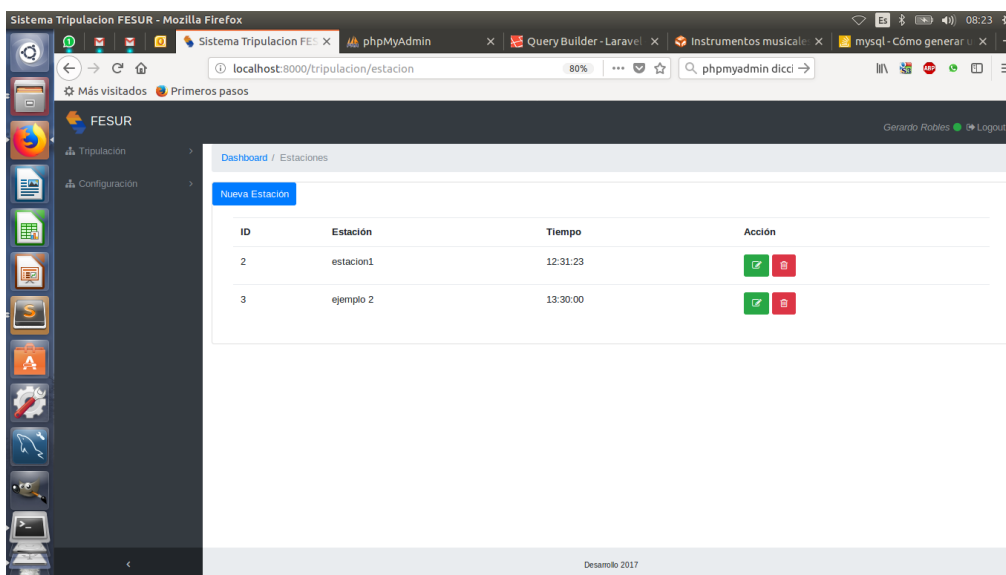
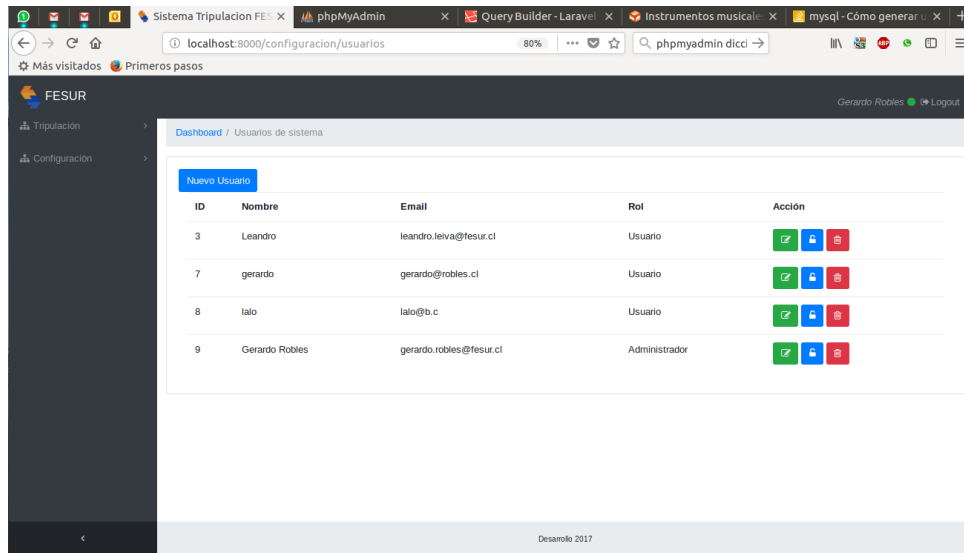


Figura N°26: Listado de estaciones

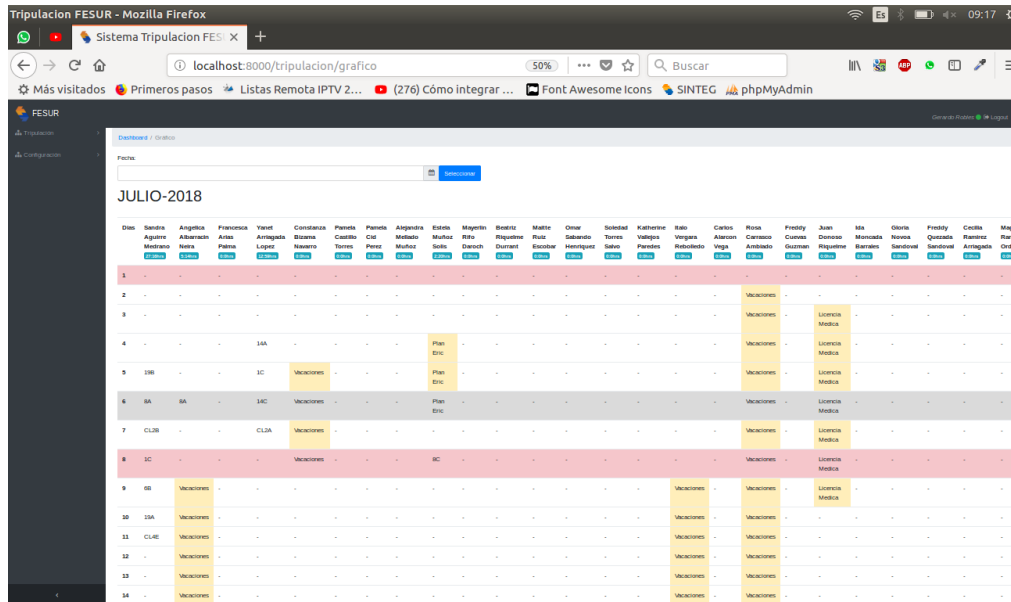
Universidad del Bío Bío  
 Facultad de Ciencias Empresariales  
 Ingeniería de Ejecución Computación e Informática

✓ **Listado de usuarios del sistema**



**Figura N°27: Listado usuarios del sistema**

✓ **Gráfico de turnos generado**



**Figura N° 28: Gráfico generado**

Universidad del Bío Bío  
Facultad de Ciencias Empresariales  
Ingeniería de Ejecución Computación e Informática

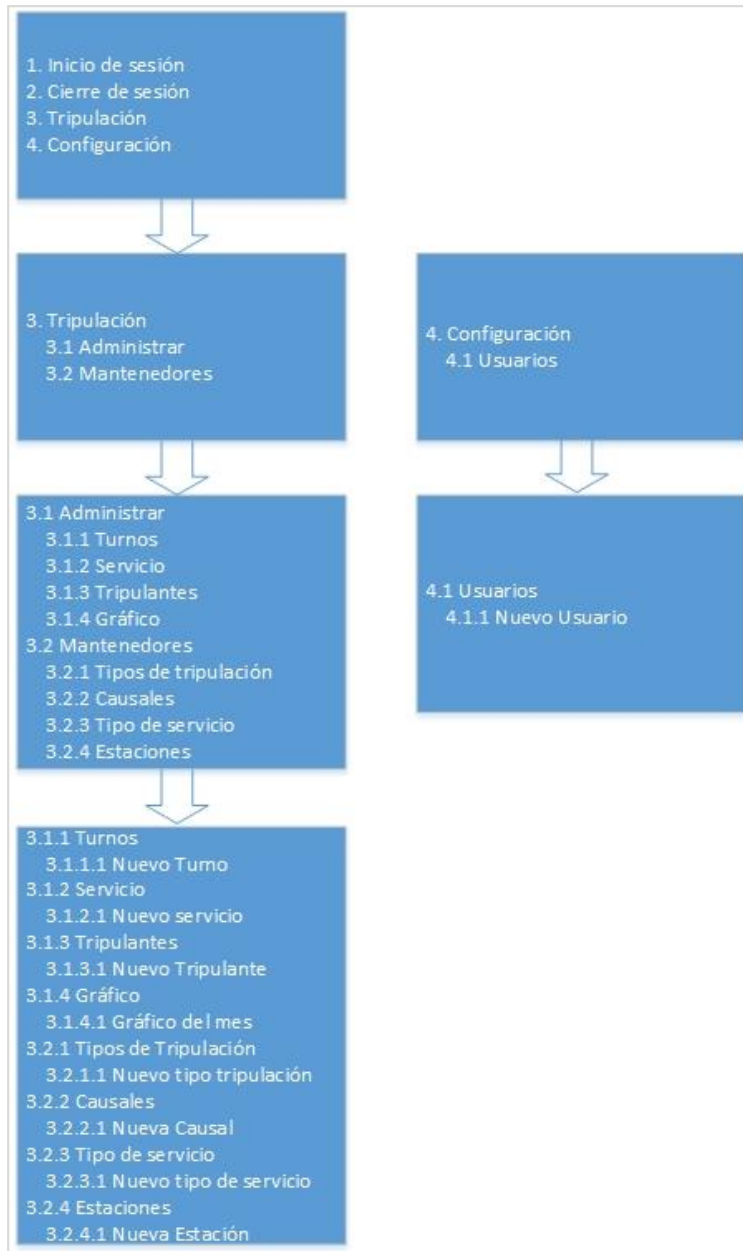
# **Capítulo X**

## **Jerarquía de Menús**

---

## 10.1 Jerarquía de menús

La siguiente figura muestra la organización de los menús y submenús del sistema.



**Figura 29:** Jerarquía de Menú

Universidad del Bío Bío  
Facultad de Ciencias Empresariales  
Ingeniería de Ejecución Computación e Informática

# **Capítulo XI**

## **Pruebas a realizar**

---

## 11.1 Tipos de prueba

En el siguiente capítulo se muestran el tipo de prueba que se generan para obtener un mejor resultado en el sistema.

Estas pruebas fueron realizadas en conjunto con el Coordinador de línea de Fesur en el mes de Febrero 2018.

- a. **Caja Negra:** se ingresarán datos reales, los cuales servirán para poder generar el gráfico, para luego analizarlos y obtener resultados. Estos datos corresponden a los distintos datos que se necesitan para generar el gráfico, los cuales son:
  - a. Datos de tripulantes
  - b. Datos de servicios de trenes
  - c. Datos de los turnos existentes
  
- b. **Validación de datos:** se ingresarán datos los cuales tengan característica de símbolos o bien alfanuméricos no permitidos por la base de datos. Siendo esto en algunos casos aceptados y otros rechazados.
  
- c. **Validación de usuarios:** se pedirá a cada usuario que ingrese con su respectivo nombre de usuario y contraseña. Además de esto en lo que se refiere a la expiración de la sesión, como así mismo los privilegios que tendrá cada usuario.
  
- d. **Comprobación de campos:** se probarán campos que son requeridos y campos que pudiesen necesariamente no serlos.

## 11.2 Datos de prueba

En los datos de prueba como se mencionaba anteriormente, serán datos reales no ficticios, como así de ingresaran todos los usuarios y se crearan las contraseñas correspondientes a cada uno.

A continuación se mencionan datos de prueba a utilizar:

- ✓ Expiración de sesión: si el sistema no tiene movimiento por 1 hora Aprox., este se re direccionará de forma automática al acceso usuario. Esto sirve para temas de seguridad, para evitar que usuarios ajenos ingresen al sistema.

### Inicio se sesión

Nombre de Usuario	Contraseña	Resultado
j_85	*****	Rut ingresado incorrecto
12gh36	*****	Rut ingresado incorrecto
12.563.789-5	*****	Ingreso al menu principal
12.563.789-5	*****	Información de contraseña incorrecta

- ✓ Asignación de turnos: mediante el menú de turnos, se va asignando a cada uno de los tripulantes, los que luego serán mostrados en el menú de gráfico de acuerdo al mes que se asignó.
- ✓ A través del menú de gráfico se asigna un mes, el que luego será revisado para validar que la carga de jornadas fue hecha de forma equilibrada.



### **11.3 Responsables**

Las personas responsables de realizar las pruebas serán:

- a. Desarrollador del sistema
- b. Generador de gráfico

### **11.4 Plan de pruebas**

El sistema será configurado en el servido de FESUR, permitiendo el ingreso y validación de los datos.

SG-TRIP se encontrará en un periodo de prueba alrededor de 1 mes, lo que permitirá verificar que sea utilizado por todos los usuarios involucrados y pueda realizar todos los procesos correspondientes.

### **11.5 Resultado de las pruebas**

Luego de hacer le ingreso de los datos necesarios para generar el gráfico, los turnos se van asignando a cada personal dentro del menú turno, y que finalmente es mostrado en el gráfico del mes a consultar como se muestra en la siguiente imagen.

Universidad del Bío Bío  
 Facultad de Ciencias Empresariales  
 Ingeniería de Ejecución Computación e Informática

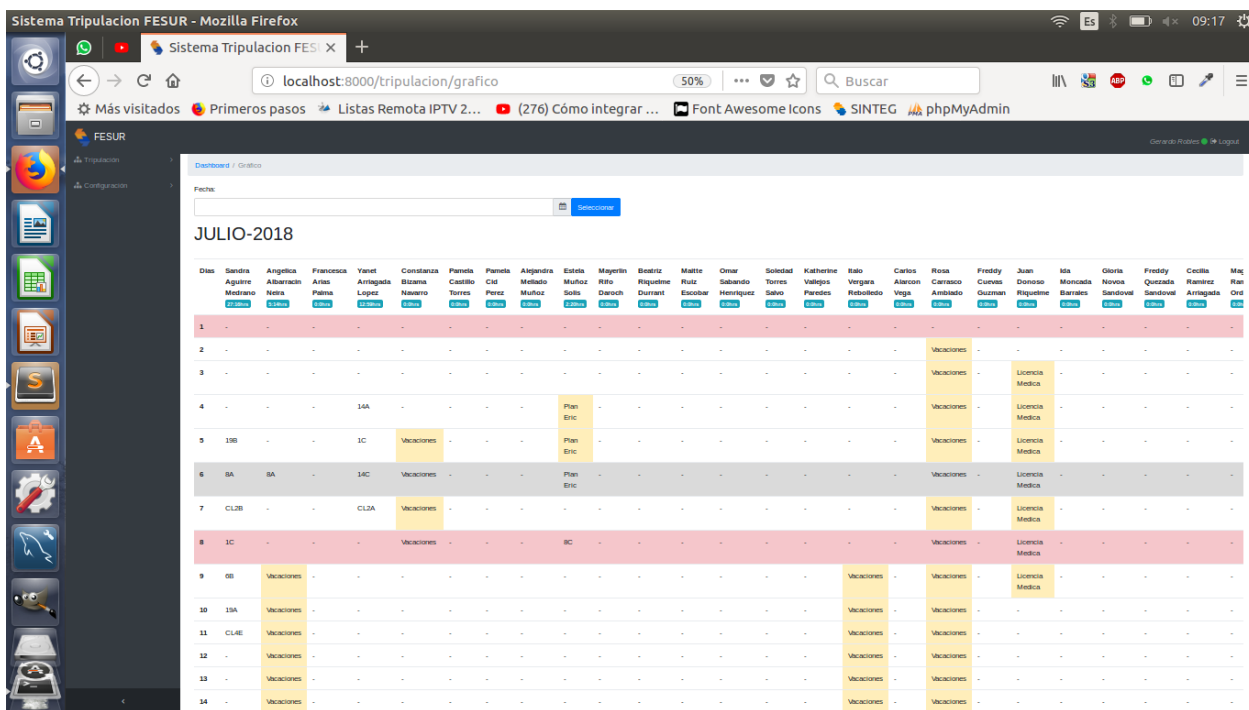


Figura N° 30: Gráfico de turnos generado

Universidad del Bío Bío  
Facultad de Ciencias Empresariales  
Ingeniería de Ejecución Computación e Informática

# **Capítulo XII**

## **Capacitación y Entrenamiento a Usuarios**

---

## 12.1 Tipo de Capacitación/Entrenamiento

Para la capacitación de los usuarios se consideraran de la siguiente manera:

- a. **Instructivo:** considera la parte teórica en base a las características del sistema y las funciones que realiza.
- b. **Práctico:** se realizará práctica en PC's con cada uno de los usuarios, poniendo el conocimiento en desarrollo visto en la parte teórica.
- c. **Evaluativo:** evaluación a cada uno de los usuarios en el uso del sistema, lo cual ayudará a determinar los contenidos que se necesitará reforzar al usuario.

## 12.2 Usuario a Capacitar/Entrenar

- a. Administrador del Sistema.
- b. Generador de Gráfico.
- c. Usuario Común.

## 12.3 Plan de Capacitación/Entrenamiento

La capacitación de los usuarios tendrá una duración de 2 semanas de forma separada por grupos, en las cuales ellos comenzarán aprendiendo la parte teórica del uso del sistema, también dar a conocer las ventajas que se tendrán, para luego llevar a cabo de una mejor manera la utilización del software.

La capacitación se llevara a cabo con el siguiente orden, según tipo de usuario.

- ✓ Administrador y Generador de gráfico.
- ✓ Usuarios comunes.

Universidad del Bío Bío  
Facultad de Ciencias Empresariales  
Ingeniería de Ejecución Computación e Informática

El responsable de realizar la capacitación será el Sr. Gerardo Robles Araneda, quien es la persona que propone el sistema.

Para poder llevar a cabo la capacitación es necesario contar con los siguientes recursos:

- ✓ Computador
- ✓ Impresora
- ✓ Proyector
- ✓ Salón de reuniones

Al final de la etapa de capacitación se entregará un manual de usuario de la aplicación de forma impresa y en formato electrónico PDF.

Universidad del Bío Bío  
Facultad de Ciencias Empresariales  
Ingeniería de Ejecución Computación e Informática

# **Capítulo XIII**

## **Puesta en Marcha**

---

### **13.1 Tipos de puesta en marcha**

- a. La puesta en marcha de este sistema será del tipo paralelo, donde la información será llevada en la aplicación y los registros llevados actualmente en Excel.

### **13.2 Responsable**

Los responsables de esta puesta en marcha serán:

- ✓ Desarrollador del sistema
- ✓ Administrador
- ✓ Coordinador de línea (Encargado Gráfico)

### **13.3 Plan de puesta en marcha**

La puesta en marcha del sistema tendrá se contemplara de la siguiente forma:

Se tomarán 3 días para:

- ✓ Instalación en puestos de trabajo.
- ✓ Instalación del sistema en servidor.

Terminada la instalación correspondiente será de 1 mes que el sistema funcionará de forma paralela con el llenado manual, transcurrido este tiempo, será sólo el software que quede en operación definitiva.

## CONCLUSIÓN

---

El trabajo expuesto y desarrollado anteriormente, ha logrado cumplir con los objetivos planteados, entregando a la Gerencia Comercial de Fesur, una herramienta que permita elaborar gráficos de asignación de servicios de trenes al personal de tripulación, para así determinar duplicidades y una distribución equilibrada de estos. Además de poder entregar información clara, rápida y detallada de todos lo asignado a las labores del personal que trabaja a bordo de los trenes.

Este sistema permite optimizar las horas de trabajo asignadas a esta labor, logrando un ahorro en Fesur en horas extra ordinarias y manejadas dentro del marco de la ley y aportando bienestar laboral a su personal.

El aporte a Fesur ha sido satisfactorio, dado que la Gerencia Comercial hace ya un tiempo necesitaba modernizar la forma de poder asignar los gráficos de turnos.

Este sistema servirá como avance de la Gerencia, y permite ir avanzando en sistemas de información, mejorando así sus procesos internos y contar con información útil, rápida y sencilla.

Para poder desarrollar un sistema de información, implica un arduo trabajo, para lo cual el conocimiento y herramientas son fundamentales para la elaboración, es por eso que la carrera de Ingeniería Ejecución en Computación e Informática ha brindado este conocimiento, de lo contrario no hubiese sido posible de llevar a cabo.

Este proyecto además ha servido como una buena experiencia, lo que se considera muy valorable para potenciar el desarrollo profesional en Planificación, Elaboración y Desarrollo de proyectos TI.



## BIBLIOGRAFÍA

---

Comprende la búsqueda en sitios de internet, entrevistas, manuales de apoyo

- ✓ <http://www.fesur.cl>
- ✓ <https://laravel.com/docs/5.1>
- ✓ Gerencia Comercial Ferrocarriles del Sur
- ✓ (González Silvester, Cayupan Castro, González Salinas, & Stuardo Montesinos, 2010 “Proyectos Informáticos”  
<https://es.slideshare.net/93117816/informe-proyecto-informaticos>)
- ✓ (Rivera Méndez, 2011)
- ✓ Esquema Informe Proyecto Informático  
<https://es.scribd.com/doc/62571535/Esquema-Informe-de-Proyecto-Informatico>

Universidad del Bío Bío  
Facultad de Ciencias Empresariales  
Ingeniería de Ejecución Computación e Informática

# **ANEXOS**

---

## Diccionario de Datos

---

### 1. Datos Elementales

#### 1.1 Rut (ID) Tripulante

- **Origen:** Dato Tripulante que será asignado al gráfico
- **Destino:** Proceso 1 Generación Gráfico

#### 1.2 N° Servicio (ID)

- **Origen:** Archivo Servicio
- **Destino:** Proceso 1 Generación Gráfico

#### 1.3 Gráfico

- **Origen:** Archivo Gráfico
- **Destino:** Proceso 1 Generación Gráfico

### 2. Flujo de Datos

- ✓ 1 Solicitud Gráfico: Flujo que contiene los datos del generador de gráfico
  - Origen: Entidad Solicitante
  - Destino: Proceso 1 Generar Gráfico
- ✓ 2 Datos Generales OT: Flujo que contiene los antecedentes generales del gráfico.
  - Origen: Proceso 1 Generar Gráfico
  - Destino: Entidad Solicitante
- ✓ 3 Dato Servicio: Contiene los datos del servicio de Tren
  - Origen: Proceso 1 Generar Gráfico
  - Destino: Entidad Solicitante

Universidad del Bío Bío  
Facultad de Ciencias Empresariales  
Ingeniería de Ejecución Computación e Informática

- ✓ 4 Dato Tripulante: Flujo que contiene los antecedentes del nombre y tipo del tripulante
  - Origen: Archivo Tripulante
  - Destino: Proceso 1 Generar Gráfico.
  
- ✓ 5 Datos Completos Gráfico: Contiene los antecedentes del tripulante y servicio de tren.
  - Origen: Proceso 1 Generar Gráfico
  - Destino: Archivo Gráfico.
  
- ✓ 6 Dato gráfico del mes: Flujo que contiene los datos del gráfico existentes para un mes en particular
  - Origen: Archivo Gráfico
  - Destino: Generar Gráfico
  
- ✓ 7 Dato Estado Gráfico: Flujo contiene los antecedentes del gráfico para todo un mes con tripulantes y servicios
  - Origen: Proceso 2 Reportar gráfico
  - Destino: Archivo gráfico
  
- ✓ 8 Datos gráficos: Flujo que contiene los antecedentes del gráfico.
  - Origen: Proceso 2 Reportar gráfico
  - Destino: Proceso 3 Visar gráfico
  
- ✓ 9 Dato visado gráfico: Flujo que contiene el V°B° del gráfico
  - Origen: Proceso 3 Visar gráfico
  - Destino: Archivo Gráfico

Universidad del Bío Bío  
Facultad de Ciencias Empresariales  
Ingeniería de Ejecución Computación e Informática

- ✓ 10 Antecedentes gráfico: Flujo que contiene detalladamente la información de un gráfico.
  - Origen: Archivo Gráfico.
  - Destino: Generar informes.
  
- ✓ 11 Detalles tripulantes: Flujo que contiene los antecedentes de la tripulación.
  - Origen: Archivo tripulantes.
  - Destino: Proceso 4 Generar Informes.
  
- ✓ 12 Detalle servicios: Flujo que contiene los antecedentes de los distintos tipos de servicio de trenes.
  - Origen: Archivo Servicio.
  - Destino: Proceso 4 Generar informes.
  
- ✓ 13 Informes: Flujo que contiene datos adicionales al gráfico
  - Origen: Proceso 4 Generar informes.
  - Destino: Entidad Gerencia.
  
- ✓ 14 Datos a visar Gráfico: Flujo que contiene los antecedentes de finalización de un gráfico
  - Origen: Proceso 3 Visar gráfico.
  - Destino: Entidad Gerencia.
  
- ✓ 16 Datos detallados gráfico: contiene todos los antecedentes del gráfico generado para 1 mes.
  - Origen: Proceso 1 Generar gráfico.
  - Destino: Entidad solicitante.

- ✓ 16 Antecedentes de OT: Flujo que contiene todos los antecedentes de una OT.
  - Origen: Archivo OT.
  - Destino: Proceso 4 Generar Informes.

### 3. Almacenes de Datos

A continuación se ve un detalle de cada tabla con sus respectivos campos y atributos correspondientes:

- **Tabla: causales**

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Comentarios
id ( <i>Primaria</i> )	int(10)	No		
descripcion	varchar(45)	No		
tripulante_id	int(11)	No		
deleted_at	timestamp	Sí	NULL	
created_at	timestamp	No	0000-00-00 00:00:00	
updated_at	timestamp	No	0000-00-00 00:00:00	

- **Tabla: estaciones**

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Comentarios
id ( <i>Primaria</i> )	int(10)	No		
estacion	varchar(45)	No		
tiempo	time	No		
deleted_at	timestamp	Sí	NULL	
created_at	timestamp	No	0000-00-00 00:00:00	
updated_at	timestamp	No	0000-00-00 00:00:00	

Universidad del Bío Bío  
 Facultad de Ciencias Empresariales  
 Ingeniería de Ejecución Computación e Informática

• **Tabla: gráficos**

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Enlaces a	Comentarios
id (Primaria)	int(10)	No			
fecha	date	No			
turno_id	int(10)	No		servicios -> id	
tripulante_id	int(10)	No		tripulantes -> id	
deleted_at	timestamp	Sí	NULL		
created_at	timestamp	No	0000-00-00 00:00:00		
updated_at	timestamp	No	0000-00-00 00:00:00		

• **Tabla: servicios**

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Comentarios
id (Primaria)	int(10)	No		
vigencia	varchar(255)	No		
num_servicio	int(11)	No		
duracion	time	No		
hora_ini	time	No		
hora_fin	time	No		
num_maquinistas	Int(11)	No		
num_tripulacion	Int(11)	No		
Tipo_servicio_id	Int(10)	No		
Inicio_id	Int(10)	No		
Fin_id	Int(10)	No		
deleted_at	timestamp	Sí	NULL	

Universidad del Bío Bío  
 Facultad de Ciencias Empresariales  
 Ingeniería de Ejecución Computación e Informática

created_at	timestamp	No	0000-00-00 00:00:00	
updated_at	timestamp	No	0000-00-00 00:00:00	

• **Tabla: tipo\_servicios**

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Comentarios
id (Primaria)	int(10)	No		
descripcion	varchar(255)	No		
deleted_at	timestamp	Sí	NULL	
created_at	timestamp	No	0000-00-00 00:00:00	
updated_at	timestamp	No	0000-00-00 00:00:00	

• **Tabla: tipo\_tripulaciones**

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Comentarios
id (Primaria)	int(10)	No		
descripcion	varchar(45)	No		
jornada	varchar(45)	No		
Tiempo_presentacion	time	No		
deleted_at	timestamp	Sí	NULL	
created_at	timestamp	No	0000-00-00 00:00:00	
updated_at	timestamp	No	0000-00-00 00:00:00	



Universidad del Bío Bío  
 Facultad de Ciencias Empresariales  
 Ingeniería de Ejecución Computación e Informática

• **Tabla: tripulantes**

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Enlaces a	Comentarios
id ( <i>Primaria</i> )	int(10)	No			
rut	Varchar(255)	No			
nombre	Varchar(255)	No			
telefono	Varchar(255)	No			
mail	Varchar(255)				
jornada	Varchar(255)				
Tipo_tripulacion_id	Int(10)				
deleted_at	timestamp	Sí	NULL		
created_at	timestamp	No	0000-00-00 00:00:00		
updated_at	timestamp	No	0000-00-00 00:00:00		

• **Tabla: tripulante\_fecha\_causal**

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Enlaces a	Comentarios
id ( <i>Primaria</i> )	int(10)	No			
fecha_ini	date	No			
fecha_fin	date	No			
causal_id	int(10)	No		causales -> id	
tripulante_id	int(10)	No		tripulantes -> id	
deleted_at	timestamp	Sí	NULL		
created_at	timestamp	No	0000-00-00 00:00:00		

Universidad del Bío Bío  
 Facultad de Ciencias Empresariales  
 Ingeniería de Ejecución Computación e Informática

• **Tabla: turnos**

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Comentarios
id ( <i>Primaria</i> )	int(10)	No		
nombre	varchar(255)	No		
deleted_at	timestamp	Sí	NULL	
created_at	timestamp	No	0000-00-00 00:00:00	
updated_at	timestamp	No	0000-00-00 00:00:00	

• **Tabla: vigencia\_servicio**

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Enlaces a	Comentarios
id ( <i>Primaria</i> )	int(10)	No			
turno_id	Int(10)	No			
servicio_id	Int(10)	No			
deleted_at	timestamp	Sí	NULL		
created_at	timestamp	No	0000-00-00 00:00:00		
updated_at	timestamp	No	0000-00-00 00:00:00		

## 4. Procesos

- ✓ 1 Generar Gráfico: Proceso encargado de generar el gráfico para un mes particular, conteniendo, tratando y analizando los datos de los servicios de tren.
  - Objetivo: Tener un control ordenado de las generaciones de calendario.
  - Entradas: Datos de servicios, datos de tripulantes.
  - Salidas: Gráficos del mes.
  
- ✓ 2 Reportar gráfico: Proceso que contiene el gráfico generado para un mes en particular.
  - Objetivo: reportar la creación del gráfico para que sea visado por la gerencia.
  - Entradas: modificaciones al gráfico.
  - Salidas: Estado del gráfico y datos finales.
  
- ✓ 3 Visar Gráfico: Proceso encargado de la aprobación del gráfico.
  - Objetivo: Entregar información relevante para aprobar el gráfico.
  - Entradas: Datos del gráfico, Autorización del gráfico.
  - Salidas: Datos aprobados.
  
- ✓ 4 Generar informes: Encargado de Procesar las consultas y entrega de datos para la generación de informes.
  - Objetivo: Entregar estadística de los gráficos.
  - Entradas: Antecedentes de tripulantes, servicios, jornadas.
  - Salidas: Informes Estadísticos relevantes.

Universidad del Bío Bío  
Facultad de Ciencias Empresariales  
Ingeniería de Ejecución Computación e Informática

## 5. Entidades

- ✓ Solicitante: Funcionario que solicita al sistema la generación de un gráfico.
  - Entrada: Datos generales del gráfico
  - Salida: Rut del usuario
  
- ✓ Gerencia: Entes perteneciente a los altos mandos de Fesur, solicita informes de gestión, gráficos generados, distribuciones de cargas horarias.
  - Entrada: Informes Estadísticos
  - Salida: No posee