

**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES**

**TEMA:**

**Desarrollo e implementación de un sistema web para la  
gestión y control de memorándums en el Gobierno  
Autónomo Descentralizado del Cantón Durán.**

**AUTOR:**

**Espinoza Chanabá, Adrián Guillermo**

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de  
INGENIERO EN SISTEMAS COMPUTACIONALES**

**TUTOR:**

**Ing. Castro Aguilar, Fernando, MSc**

**Guayaquil, Ecuador**

**31 de agosto del 2018**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE INGENNERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

## CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación, fue realizado en su totalidad por Espinoza Chanabá, Adrián Guillermo, como requerimiento para la obtención del título de Ingeniero en Sistemas Computacionales.

TUTOR

f.   
Ing. Castro Aguilar, Fernando MSc

DIRECTOR DE LA CARRERA

f.   
Ing. Camacho Coronel, Ana Mgs

Guayaquil, a los 26 días del mes de septiembre del año 2018



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE INGENNERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

## DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, **Espinoza Chanabá, Adrián Guillermo**

### DECLARO QUE:

El Trabajo de Titulación, **Desarrollo e implementación de un sistema web para la gestión y control de memorándums en el Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Durán** previo a la obtención del título de **Ingeniero en Sistemas Computacionales**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, a los 24 días del mes de septiembre del año 2018

EL AUTOR

f. *Espinoza Chanabá*

Espinoza Chanabá, Adrián Guillermo



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE INGENNERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

## AUTORIZACIÓN

Yo, **Espinoza Chanabá, Adrián Guillermo**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación, **Desarrollo e implementación de un sistema web para la gestión y control de memorándums en el Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Durán**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 24 días del mes de septiembre del año 2018

EL AUTOR:

f.

Espinoza Chanabá, Adrián Guillermo



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE INGENIERÍA  
CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES**

**TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

---

**Ing. Fernando Castro  
PROFESOR TUTOR**

---

**Ing. Gustavo Molina  
OPONENTE**

---

**Ing. José Erazo  
DOCENTE DEL AREA**

---

**Ing. César Salazar  
DELEGADO DE CARRERA**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE INGENIERIA

CARRERA DE INGENIERIA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

### REPORTE URKUND

**URKUND**

Documento: [Tesis V3.docx](#) (D40967247)

Presentado: 2018-08-24 14:30 (-05:00)

Presentado por: gilberto.castro@cu.ucsg.edu.ec

Recibido: gilberto.castro.ucsg@analysis.urkund.com

Mensaje: Tesis\_Adrian [Mostrar el mensaje completo](#)

2% de estas 25 páginas, se componen de texto presente en 4 fuentes.

Lista de fuentes Bloques

Categoría	Enlace/nombre de archivo	
	<a href="https://books.google.com/books/about/Gesti%C3%B3n_documental_en_las_organizaciones.html?hl=es&amp;id=AOMLOOYJpS4C">https://books.google.com/books/about/Gesti%C3%B3n_documental_en_las_organizaciones.html?hl=es&amp;id=AOMLOOYJpS4C</a>	✓
	<a href="https://doi.org/10.1145/1367497.1367606">https://doi.org/10.1145/1367497.1367606</a>	✓
	<a href="https://doi.org/10.1145/1247480.1247580">https://doi.org/10.1145/1247480.1247580</a>	✓
	<a href="http://ucommons.uoc.edu/handle/2098.1/4043">http://ucommons.uoc.edu/handle/2098.1/4043</a>	✓
Fuentes alternativas		
Fuentes no usadas		

f.   
Ing. Castro Aguilar, Fernando MSc

## **CARRERA DE SISTEMAS COMPUTACIONALES**

### **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a mi esposa Antonela Reyna y a mi hijo Dylan Espinoza por haber sido mi más grande inspiración y soporte para culminar mi carrera universitaria.

A mis padres Luis Espinoza y Myrna Chanabá por haberme inculcado tantos valores desde niño y haber luchado tanto por mí. Ellos son el ejemplo más grande de sacrificio, trabajo y lucha que puedo tener.

A mis hermanos Luis Enrique Espinoza y Joselyne Espinoza por haberme ayudado tanto y siempre estar ahí para mí.

A todos mis amigos de la universidad, a quienes a través de los años me han ayudado y enseñado mucho.

A mi compadre y amigo Kevin Troch por haberme ayudado tanto desde el comienzo de mi carrera hasta el día en el que se escribe este agradecimiento.

Finalmente, me gustaría agradecer enormemente a las empresas de Google, Microsoft, Github y StackOverflow quienes con sus iniciativas open Source, soporte y documentación permiten que muchos desarrolladores aprendan de manera gratuita.

**ESPINOZA CHANABÁ ADRIÁN GUILLERMO**

## **DEDICATORIA**

Esta tesis está dedicada a mi amada familia, quien es mi mayor inspiración para seguir adelante y siempre esforzarme al máximo.

A mis padres quienes siempre me han apoyado incondicionalmente y que con su esfuerzo me dieron la oportunidad de poder estudiar.

A mi tutor por haberme guiado para poder haber realizado el presente trabajo. Su inmensa experiencia y conocimientos me ayudaron a crecer profesionalmente.

A Google, Microsoft, StackOverflow y Github por sus iniciativas Open Source las cuales permiten que la información y conocimiento sea accesible para todos

**ESPINOZA CHANABÁ ADRIÁN GUILLERMO**

# ÍNDICE

ÍNDICE.....	IX
ÍNDICE DE TABLAS.....	XII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XIII
RESUMEN.....	XV
ABSTRACT.....	XVI
INTRODUCCIÓN.....	2
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA.....	4
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	4
1.2 JUSTIFICACIÓN.....	5
1.3 ALCANCE.....	5
1.4 OBJETIVOS.....	7
1.4.1 Objetivo general.....	7
1.4.2 Objetivos específicos.....	7
1.5 Delimitación.....	7
1.6 Pregunta de investigación.....	7
1.7 Hipótesis.....	8
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	9
2.1 Gobiernos autónomos descentralizados.....	9
2.2 El GAD Municipal del Cantón Durán.....	9
2.3 Gestión documental.....	10
2.4 Uso de tecnologías web.....	12
2.5 Uso del estándar REST.....	13

2.6	Uso del framework ASP.NET Web API.....	15
2.7	JavaScript: Lenguaje de programación del lado del cliente .....	17
2.8	Uso del Framework Angular de Google .....	21
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....		23
3.1	Metodología de la investigación.....	23
3.2	Enfoque de la investigación .....	23
3.3	Técnica de recolección de información.....	25
3.4	Análisis de entrevistas .....	26
CAPÍTULO IV: PROPUESTA TECNOLÓGICA.....		28
4.1	Herramientas de Desarrollo .....	28
4.1.1	Visual Studio Community 2017 .....	28
4.1.2	Visual Studio Code.....	28
4.1.3	Postman .....	29
4.1.4	MySql Workbench .....	29
4.2	Capa de datos .....	30
4.3	Modelo entidad relación.....	31
4.4	Diagrama de casos de uso .....	32
4.5	Componentes del aplicativo .....	33
4.5.1	Backend desarrollado en Asp .Net Web Api .....	33
4.5.2	Frontend desarrollado en Angular 6.....	33
4.5.3	Base de datos .....	34
4.5.4	Sistema de Archivos.....	34
4.6	Framework's del Aplicativo web.....	35

4.6.1	Del lado del servidor: Asp .Net Web Api .....	35
4.6.2	Del lado del cliente: Angular 6.....	39
4.7	Seguridad del Aplicativo Web .....	42
4.7.1	Administración de usuarios .....	42
4.7.2	Autenticación.....	43
4.8	Database seeder .....	45
4.9	Servicios externos .....	46
4.9.1	Correo electrónico .....	46
4.9.2	Visual Studio Team Services .....	48
	CONCLUSIONES .....	51
	RECOMENDACIONES.....	52
	REFERENCIAS .....	53
	ANEXOS.....	55
	1). Manual técnico del sistema Memox.....	55
	Creación de Plantillas de documentos.....	102
	Creación de documentos .....	114

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Benchmark de una aplicación web vs una de escritorio.....	13
Tabla 2. Comparativa de lenguajes de programación.....	15
Tabla 3. Tecnologías de desarrollo más utilizadas. Tomada de una Encuesta realizada por StackOverflow. ....	17
Tabla 4. Comparativa de los framework's más populares de JavaScript.....	19
Tabla 5. Tabla comparativa de Entity Framework vs un esquema de base tradicional. ....	30

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Tomado de Lo esencial de la gestión de los documentos analógicos y de los documentos electrónicos de Roberge Michel (2006).....	11
Figura 2. Familia ASP .Net Estándar. Tomado de "Released: ASP.NET and Web Tools 2012.2 in Context" por Scoot Hanselman (2012).....	16
Figura 3. Paquetes de JavaScript en el popular repositorio de desarrollo web npm.....	18
Figura 4. Modelo de aplicación web clásica (sincrónica). Tomado de (Dowson, 2012, p. 4).....	21
Figura 5. Modelo de aplicación web actual (asincrónica). Tomado de (Dowson, 2012, p. 4).....	21
Figura 6. Extensiones de Angular en Visual Studio Code. Todos son de código abierto desarrollados por la comunidad. ....	22
Figura 7. Modelo estructural simplificado de Angular 6 (aplica desde la versión 2). Tomado de Angular.io por Google.....	22
Figura 8. Comparación entre la metodología cualitativa humanista y la positivista. Tomado de Metodología de la investigación cualitativa por Ruiz Olabuénaga. ....	24
Figura 9. Modelo entidad relación generado por Entity Framework.....	31
Figura 10. Diagrama de caso de uso de aprobación de documentos.....	32
Figura 11. Diagrama de interconexión del aplicativo web.....	33
Figura 12. Diagrama de conexión del frontend del aplicativo web.....	34
Figura 13. Funcionamiento del sistema de archivos del aplicativo. ....	35
Figura 14. Estructura de la carpeta del front end.....	37
Figura 15. Compuesta de un archivo html, scss y ts siguiendo las recomendaciones del Angular Team en angular.io.....	40

Figura 16. Elementos del aplicativo que siguen los lineamientos de Material Design.....	42
Figura 17. Módulo de administración de usuarios.....	43
Figura 18. Proceso de autenticación del usuario final.....	43
Figura 19. Proceso de verificación de token de acceso por parte del backend. .....	44
Figura 20. Seeder de la tabla de estados. ....	45
Figura 21. Seeder de la tabla de direcciones.....	45
Figura 22. Seeder de la tabla de parámetros.....	46
Figura 23. Seeder de la tabla de perfiles. ....	46
Figura 24. Archivo de configuración de variables globales de correo electrónico.....	47
Figura 25. Repositorio remoto de MemoxWebAPI (backend).....	48
Figura 26. Repositorio remoto de ng-memox (frontend). ....	49
Figura 27. Archivo .gitignore para la administración de código git.....	50

## RESUMEN

El objetivo de este trabajo de titulación fue la de automatizar y mejorar los procesos de gestión, elaboración y entrega de memorándums del Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Durán, con el fin de reducir los tiempos y mejorar la experiencia de los funcionarios a la vez que se les permite trabajar de manera más eficiente.

Para llevar a cabo el desarrollo del sistema se utilizaron técnicas de recolección de la información y se aplicaron patrones de diseño para conceptualizar la problemática del sistema. Gracias al uso de patrones de diseño se desarrolló una solución más robusta enfocada a la lógica de negocio.

En la presente propuesta se explica el análisis de todas las decisiones de implementación que se tomaron para resolver la problemática de manera óptima siguiendo los lineamientos de la base legal en la que se rige el GADMC Durán.

**Palabras Claves:** *GESTION DOCUMENTAL; DOCUMENTOS; MEMORANDUMS; COMUNICACIÓN INTERNA; DIRECTORIO DE ARCHIVOS; APLICATIVO WEB*

## **ABSTRACT**

The main objective of this document was to automate and improve the processes of management, making, and delivery of memorandums of the Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Durán, with the goal to reduce the times and improve the experience of the workers while they can better in a more efficient way.

To bring about the system development, it was used information recollection techniques and there were design patterns applied to conceptualize the system's problematic. Thanks to the use of design patterns was possible develop a more robust solution focused in the business logic

In this work it is explained the analysis of the implementations' decisions that were applied to resolve the system's problematic in a better way following the guidelines of the legal base in which the GADMC Durán is governed.

***Palabras Claves:*** *DOCUMENT MANAGEMENT; DOCUMENTS; MEMORANDUMS; INTERNAL COMMUNICATION; FILES DIRECTORY; WEB APPLICATION*

# INTRODUCCIÓN

En la actualidad todas las instituciones y empresas hacen uso de la tecnología para optimizar sus procesos, reducir costos, mejorar tiempos y tomar mejores decisiones administrativas. Las instituciones públicas tienen muchos procesos que se deben regir estrictamente a las leyes y resoluciones administrativas internas, dejando poco margen para soluciones ingeniosas usando herramientas de software genéricos. Debido a esto, las instituciones públicas optan por desarrollar su propio software, aplicaciones y herramientas digitales ya sea mediante recursos internos o mediante contrataciones externas.

Una manera de mejorar un proceso es automatizándolo mediante la implementación de sistemas informáticos que faciliten el trabajo a los usuarios finales, mediante simples y amigables interfaces que abstraigan todos los factores irrelevantes para el usuario permitiéndoles concentrarse solo en la parte funcional, y es debido a ello que no necesitamos conocer el protocolo HTTP para navegar por internet, o conocer el lenguaje de marcado OpenXML para la creación de documentos.

El internet, la gran red de redes, ha evolucionado mucho desde que se creó como un proyecto bajo el nombre experimental de ARPAnet y ha sido el factor más influyente del mundo tecnológico en los últimos años. El mundo del desarrollo, al igual que el internet (y muchas veces debido el) ha evolucionado a pasos de gigante, lejos quedaron los softwares monolíticos de antaño que eran difíciles de mantener y muy costosos de cambiar. El desarrollo web se encuentra en auge hoy en día, las empresas optan por cambiar sus sistemas de ambiente de escritorio por sistemas web que sean más flexibles, escalables y estén siempre en línea. En la actualidad, los ingenieros en sistema tienen un gran abanico de opciones a la hora de llevar a cabo un proyecto web, ya que puede contener Web Services, Web API's, Microservicios, SaaS (software como servicios) y otras novedosas soluciones que se pueden estar desarrollando a la hora en que se escribe este texto.

El principal medio de comunicación interno del Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Duran (GADMC Durán en adelante) es el memorándum. Todas las direcciones y entidades que conforman la institución deben comunicarse a través de memorándum, ya sea para pedir o responder un requerimiento, solicitar recursos de otras áreas, dejar constancia de algún accionar, etc. La elaboración de estos se lleva de manera manual, sin la gestión de algún programa o herramienta tecnológica, y muchas veces los memorándums tienen una diferencia mínima entre ellos. Debido a que todo es manual no hay manera de dar seguimiento a los memorándums emitidos y mucho menos conocer la cantidad de memorándums que una dirección ha emitido o recibido.

El presente trabajo de investigación propone desarrollar una herramienta web que automatice el proceso de elaboración de memorándums del GADMC Durán y que se apegue a las resoluciones administrativas de la institución y a las leyes que lo rigen. De esta manera, creando un sistema que se encargue de gestionar los factores como la seguridad, el almacenamiento de archivos y la gestión de datos relacional permitiéndole al usuario final concentrarse en escribir el contenido del memorándum de una manera sencilla y óptima.

Los resultados de este trabajo esta organizados de la siguiente manera: en el capítulo I se detalla la problemática que incentiva el desarrollo de esta propuesta, también se analizan los objetivos, el alcance y el justificativo de la misma; en el capítulo II se establece el marco teórico, los conceptos técnicos y la base legal de la propuesta; en el capítulo III se explica el marco metodológico de la propuesta utilizada; en el capítulo IV se encuentra detallado los conceptos y todo lo concerniente al desarrollo del aplicativo web propuesto; y, en el capítulo V se encuentran las recomendaciones y conclusiones producto de la presenta investigación.

# **CAPÍTULO I: EL PROBLEMA**

Antes de comenzar con el desarrollo del aplicativo web es necesario analizar y reconocer la problemática, para entender las decisiones tomadas en cuanto al diseño de la solución. En este capítulo se pretende establecer el dominio del problema del aplicativo web.

## **1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En el GADMC Durán el principal medio de comunicación interna es el memorándum, y el proceso de elaboración, entrega y almacenamiento son llevados a cabo de manera manual, es decir, sin intervención de alguna herramienta informática. Debido a que el proceso requiere de mucha intervención humana, el mismo presenta un amplio margen para el error. Otro problema muy notorio es del hecho que no existe forma de buscar un documento por algún término de búsqueda, ya que estos se encuentran almacenados solo en carpetas físicas; por ello, realizar una consulta de un tema específico es realmente tardado (por no decir imposible) ya que requeriría escudriñar carpeta por carpeta en todos los años y encontrar todos los documentos sobre el tema específico.

El municipio es una institución pública que tiene cerca de 1000 empleados del área administrativa, al tener tantos funcionarios en su nómina el seguimiento es un factor indispensable en todos los procesos; esto, sin embargo, no se puede llevar a cabo actualmente debido a que cada documento realizado por un usuario se encuentra en la máquina del mismo y el jefe no puede llevar un control de todos los documentos realizados por su jefatura (o dirección). Una solución mediante carpetas compartidas tampoco es 100% factible debido a que archivar el documento de manera correcta dependería enteramente del usuario y no hay certeza de que el usuario suba la última versión de un documento.

Por otro lado, los memorándums representan casi en su totalidad la actividad que una dirección o entidad del GADCM Durán, por lo que un reporte de esa información resultaría importante para poder conocer el rendimiento de cada

Dirección y Entidad de la institución con el fin de analizar dicha información para la toma de decisiones en el área administrativa. Aun así, y frente a todo lo expuesto, no existe manera hoy en día de realizar un reporte de manera sencilla, debido a que se necesitaría que cada Dirección y Entidad del GADMC Durán emita su propio reporte, lo cual, considerando que los documentos se encuentran en carpetas físicas requiere de muchos recursos y tiempos de espera muy largos.

## **1.2 JUSTIFICACIÓN**

El aplicativo web propuesto en el presente trabajo de investigación busca satisfacer la necesidad de automatizar el proceso de elaboración y entrega de memorándums del GAMC Durán; sin dejar de lado aspectos no funcionales como la seguridad, auditoria, base de información, validación y lógica de negocios, las cuales, resultan indispensables en una institución con muchos empleados en su nómina.

Se espera que el resultado obtenido del presente trabajo pueda ser utilizado para futuros proyectos en la rama o bajo el contexto de las Tecnologías de la información (TIC en adelante) y que incentive la automatización de otros procesos que pudieran necesitarla en el GADMC Durán.

Este trabajo de investigación se engloba al marco de investigación de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Católica Santiago de Guayaquil (UCSG): “investigación y desarrollo de nuevos servicios o productos”.

## **1.3 ALCANCE**

Al tiempo en el que se escribe este trabajo, el GADMC Durán tiene muchas falencias en el proceso de elaboración y entrega de memorándums, debido a que el mismo no se encuentra automatizado.

En base a la problemática evidenciada, se desarrollará e implementará un aplicativo web de gestión de memorándums, los cuales, por necesidades de seguridad, reportería y almacenamiento de la información contará con los siguientes módulos:

- **Módulo de Perfiles y Permisos.**
- **Módulo de Aprobaciones:** Los jefes y directores que deban aprobar memorándums, tendrán el permiso de usar el módulo de aprobaciones en el cual podrán ver todos los memorándums pendientes de aprobación. Si el memo es aprobado el sistema guarda una bitácora de la aprobación; si, por el contrario, se desaprueba, el jefe/director puede escribir las observaciones o cambios que se deben realizar. El historial de cambios realizados a un memorándum puede ser consultado en cualquier momento.
- **Módulo de Administración de Direcciones y Entidades:** Se podrán administrar las distintas direcciones y entidades que existen en el organigrama del GADC Durán.
- **Módulo de creación de plantillas de Memorándums:** Los usuarios con el permiso a este módulo podrán crear las plantillas para los distintos tipos de memorándum que su dirección maneje. Se deberá de especificar los campos variables (como fecha de elaboración) y los campos estáticos (el Director a cargo).
- **Módulo de creación de Memorándums:** Se podrá crear memorándums en base a las plantillas definidas en el sistema, de esta forma el sistema automáticamente llenará campos como el código de Memorándum, fecha de elaboración, usuario elaborador y otros campos. El usuario solo se concentrará en escribir el contenido del Memorándum.
- **Módulo de consulta de Memorándums:** Se podrá buscar un memorándum por Dirección, Fecha de Elaboración o termino de búsqueda. La búsqueda incluirá filtros avanzados como rango de fechas, direcciones que intervienen y usuario elaborador.
- **Módulo de Reportes:** Se podrán visualizar cuadros estadísticos y reportes de los memorándums respondidos, no respondidos, pendientes, concluidos y anulados de las distintas Entidades y Direcciones del GADC Durán.

## **1.4 OBJETIVOS**

En base al dominio del problema propuesta, la investigación se propone los siguientes objetivos:

### **1.4.1 Objetivo general**

Desarrollar e implementar un sistema web utilizando patrones y metodologías del desarrollo de software, para la gestión del proceso de elaboración y entrega de memorándums del Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Durán.

### **1.4.2 Objetivos específicos**

- Determinar el dominio del problema, mediante técnicas de recolección de datos como el levantamiento de información, los requerimientos y las especificaciones necesarias.
- Desarrollar e implementar una aplicación web, que resuelva el problema definido en el levantamiento de información.
- Determinar indicadores de gestión mediante reportes de cada una de las direcciones y entidades del municipio.

## **1.5 Delimitación**

La implementación del sistema se llevará a cabo para la dirección de tecnología del GADMC Durán, como un aplicativo web para la elaboración, entrega y consulta de los documentos internos de la dirección.

## **1.6 Pregunta de investigación**

¿Es factible el desarrollo e implementación de un aplicativo web que automatice y optimice el proceso de elaboración, entrega y consulta de memorándums de la institución GADMC Durán?

## **1.7 Hipótesis**

La implementación de un aplicativo web que permita la automatización del proceso de elaboración, entrega y consulta de memorándums del GADMC Durán permitirá optimizar los tiempos, así como reducir costos por impresión, facilitar el trabajo administrativo y permitir búsquedas eficaces a través de una interfaz amigable e intuitiva.

## **CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO**

Para comprender las decisiones tomadas en el diseño (estructural) del sistema es necesario primero revisar los conceptos y leyes que soportan el presente trabajo de titulación.

### **2.1 Gobiernos autónomos descentralizados**

En el artículo 238 de la Constitución de la República del Ecuador, se establece que los Gobiernos autónomos descentralizados (GAD) lo constituyen “las juntas parroquiales rurales, los concejos municipales, los concejos metropolitanos, los consejos provinciales y los consejos regionales.” Y estos GAD se rigen mediante leyes de un sistema nacional de carácter obligatorio la cual sigue un principio de equidad para compensar los desequilibrios territoriales en el proceso de desarrollo (artículo 239). Además, dicta la constitución en el artículo 240, los GAD de las distintas regiones del Ecuador tendrán facultades legislativas en el ámbito de su jurisdicción.

Algunas de las funciones de los GAD en el Ecuador las podemos encontrar en los artículos del 251 al 274 de la constitución del Ecuador:

- Planificar el desarrollo de su región, provincia o parroquia competente siguiendo lineamientos basados en la planificación nacional
- Otorgar potestad jurídica, así como controlar las organizaciones de carácter social de la región competente.
- Fomentar las actividades productivas regionales
- Fomentar el comercio regional, así como de velar que existe una justa competencia en todos los estratos sociales.

### **2.2 El GAD Municipal del Cantón Durán**

Para el presente trabajo de titulación es menester primero poner en contexto el GADMC Durán antes de ahondar en la conceptualización de la solución propuesta. El GADMC Durán se encarga principalmente de regular y planificar el desarrollo cantonal siempre y cuando la misma planificación este de acuerdo a la planificación de mayor nivel correspondiente (regional, provincial

y nacional). Es por ello que el GADMC Durán debe seguir ciertas normativas a la hora de establecer sus procesos, ya que los mismos están sujetos a las restricciones de la ley pública. Es por ello que, hablando de procesos tecnológicos, lo óptimo no es siempre factible, puesto que se deben tener en cuenta factores no funcionales como la seguridad a la información, el tipo de información que se debe almacenar y cuánto tiempo se debe almacenar.

### **Misión**

“Ejercer el liderazgo territorial, fortaleciendo la autoridad municipal para alcanzar la gobernabilidad por medio del fomento de mecanismos de coordinación y articulación territorial entre la sociedad civil, el sector privado y lo diversos niveles de Gobierno Multinivel que propendan alcanzar el desarrollo humano integral, el “Buen Vivir” y los Objetivos del Desarrollo Sostenibles, a través del desarrollo económico sostenible y socialmente responsable del Cantón”.

### **Visión**

“Ser al 2024 un referente nacional e internacional en Gestión Municipal, reconocidos por alcanzar un desarrollo integral responsable y armónico en lo económico, social y ambiental. Que ha basado su gestión en la administración eficiente y Sostenible de su territorio, capaz de generar alianzas institucionales que propendan a potenciar competitivamente las capacidades territoriales y asegurar el crecimiento con buen vivir, provisto de una institucionalidad consolidada desde los aspectos productivo, inclusivos, solidarios, equitativos con todos sus habitantes”.

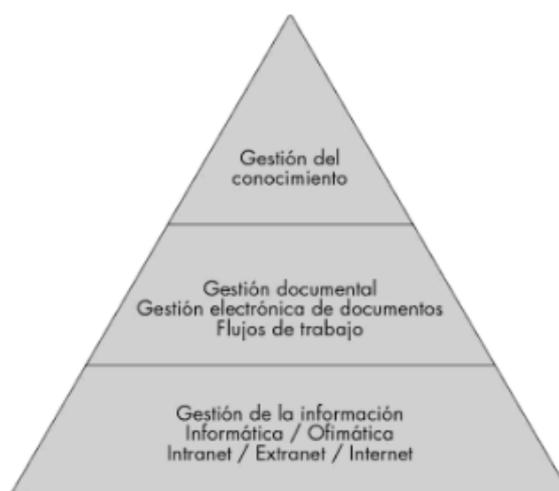
## **2.3 Gestión documental**

La gestión documental es un proceso importante para toda institución (ya sea pública y privada) quienes la utilizan como un medio de comunicación formal. Los tipos de comunicación pueden ser interna y externa; este trabajo de titulación propone un aplicativo web que automatice el proceso de elaboración de documentos internos, así como la entrega de los mismos. “La gestión documental es un conjunto de actividades que permiten coordinar y controlar los aspectos relacionados con la creación, recepción, organización,

almacenaje, preservación, acceso y difusión de la documentación.” (Russo, 2014, p. 10)

En el GADMC Durán, las direcciones y entidades que lo conforman, se comunican principalmente mediante memorándums, los cuales tienen un formato adecuado a la dirección emisora. Las direcciones y entidades deben emitir un Memorándum cada vez que realizan, solicitan o desean dejar alguna constancia de una actividad o evento realizado. El principal objetivo de estos documentos es dejar una constancia de lo que se realizó, de cómo se realizó, las complicaciones ocurridas y los compromisos originados del mismo. Cada documento es elaborado por un funcionario el cual debe recibir una aprobación de un superior, para seguir a una tercera etapa la cual sería la entrega de dicho documento a las direcciones involucradas. Cuando se implementa un sistema de gestión documental de debe tener en cuenta ciertas pautas que determinan el diseño estructural en su fase más temprana. (Russo, 2014) nos invita a analizar los siguientes factores

- Documentos de papel
- Documentos papel que pasan a ser electrónicos
- Documentos nacidos electrónicos
- Datos de una base de datos



*Figura 1. Tomado de Lo esencial de la gestión de los documentos analógicos y de los documentos electrónicos de Roberge Michel (2006).*

Con el fin de agilizar el proceso lo más posible, sin perder la seguridad e integridad de la información el diseño del aplicativo permitirá generar documentos a base de parámetros restrictivos configurables; si un parámetro de alguna plantilla de documento se ha configurado para recibir fechas, entonces se validará que el funcionario no pueda ingresar algún valor invalido al esperado (tipo fecha).

## **2.4 Uso de tecnologías web**

El mundo del desarrollo web ha evolucionado rápidamente en los últimos 10 años, contamos con herramientas avanzadas como navegadores inteligentes con herramientas completas de depuración como Google Chrome, todo un amplio abanico de IDE's (Entorno de desarrollo integrado) para cada uno de los lenguajes de programación existentes y una inmensurable cantidad de framework que nacen día a día en el ámbito del desarrollo web.

Se optó por desarrollar un aplicativo web cuya infraestructura está basada en un modelo cliente servidor, usando framework de JavaScript inteligentes que faciliten el diseño de interfaces amigables al usuario gracias a los navegadores web inteligentes de la actualidad. Del lado del servidor se optará por un Web Service desarrollado en un framework de desarrollo que cuente con un ORM potente para abstraer la conexión al repositorio de datos además de tener soporte a los distintos patrones de programación actuales. En palabras de Web (WANG & XU, 2014, p. 13) (traducido del inglés) “Los servicios web son interfaces de aplicaciones programadas (API por sus siglas en inglés) que son accedidas mediante el protocolo HTTP y ejecutadas en un sistema de hosting distribuido, el cual procesa los requerimientos.”

Para la solución propuesta se comparó un aplicativo web frente a uno de escritorio (**Tabla 1**).

<b>Criterio</b>	<b>Aplicativo WEB</b>	<b>Aplicativo de Escritorio</b>
<b>Hardware necesario</b>	Procesador Intel Pentium 2 o Superior	Procesador Mínimo 1GZH, 512 de Memoria RAM y mínimo 4.5GB de disco
<b>Software Necesario</b>	Navegador de internet (A preferencia)	*.NET Framework 4.5 *MySQL NET Connector 1.9 *MySQL Client 1.10
<b>Permisos</b>	Solo otorgar al servidor web	Otorgar a cada usuario que use el sistema, se debe tener cuidado de no otorgar permisos a un usuario que no cumpla con el perfil.
<b>Instalación</b>	No requiere Instalación alguna	Se debe instalar en cada equipo: MySQL Client, MySQL Connector y .NET Framework 4.5
<b>Actualización</b>	No requiere actualización alguna	Se debe actualizar el aplicativo en cada equipo
<b>Compatibilidad</b>	No tiene problemas de incompatibilidad	Los equipos solo pueden ser mínimo Windows 7 para correr .NET Framework 4.5
<b>Observaciones</b>	La experiencia del sistema puede variar según el navegador del equipo, pero solo en la capa de presentación del sistema	*Se requiere dar acceso directo a la base de datos, a cada usuario del sistema *Se debe llevar un control de versiones cada vez que se actualiza el aplicativo

*Tabla 1. Benchmark de una aplicación web vs una de escritorio.*

En base al comparativo expuesto en la **Tabla 1** se optó por un aplicativo web debido a que la instalación y actualización del mismo requiere que se efectuó a cada usuario del GADMC Durán, teniendo en cuenta que son muchos empleados y la tasa de rotación es alta en instituciones públicas, esto conllevaría a una asignación de recursos considerables.

## **2.5 Uso del estándar REST**

El estándar de arquitectura REST tiene cerca de 20 años, pero su uso se ha popularizado en los últimos 10 años, debido principalmente al surgimiento de tecnologías como HTML 5 (HyperText Markup Language), CSS3 (Cascade StyleSheets), Framework's de desarrollo, etc.

Los autores Pautasso et al., 2008 dicen que "REST fue originalmente introducido como un estilo arquitectónico para desarrollar sistema de hipermedia a gran escala. Este estilo se asemeja más a una entidad abstracta,

cuyos principios han sido utilizados para explicar la excelente escalabilidad del protocolo HTTP 1.0...”.

REST, entonces, se puede definir como un conjunto de patrones, principios y buenas practicas a seguir al momento de diseñar un servicio web; por lo tanto, es importante entender que REST no es un framework o alguna normativa que nos exige sigamos una serie de lineamientos en nuestro servicio web. Por ende, cuando un aplicativo web sigue los principios de REST en su totalidad se puede considerar Restful. Me es relevante indicar que pese a que se seguirán los principios de REST siempre que se pueda; siempre se optará por patrones que no se apeguen a los principios de REST si los mismos son considerados como más eficientes que los propuestos por el mencionado estándar. A continuación, enlisto los 4 principios básicos de REST definidos por (Rodriguez Alex, 2008, p. 5) :

- Usar métodos HTTP explícitamente.
- No usar estados.
- Siempre exponer estructura de directorios como URIs.
- Transferir XML o JSON (JavaScript Object Notation). Puede ser uno de los 2 ambos.

Son muchas las bondades que REST brinda en comparación a otros como estándares de antaño, esto es debido a que REST nos invita a hacer uso del protocolo HTTP sin ninguna capa de abstracción, aprovechando así de las ventajas que el protocolo nativo de internet puede ofrecernos. Entre los principales beneficios podemos encontrar (Kopecký, Gomadam, & Vitvar, 2008, p. 5):

- Un servicio web en REST es independiente de la tecnología y detalles de implementación. En REST la abstracción es importante.
- Los URI (o URL) son fáciles y motivan a la exploración de los mismos. Encontrar un URI del tipo `memox.com/adrianespinoza/memorando/1` es mucho mejor que algún URI como `memox.com/getconsultamemorandum?idMemo=1`.
- Los componentes son independientes entre sí por lo que no existe una sola arquitectura monolítica costosa de modificar.

- Cualquier dispositivo puede consumir el servicio web en REST.

## 2.6 Uso del framework ASP.NET Web API

El autor (Gutiérrez, 2016, p. 1) nos define el concepto de framework como “una estructura software compuesta de componentes personalizables e intercambiables para el desarrollo de una aplicación”. Por lo que, resulta conveniente implementar un framework ya conocido para poder agilizar el desarrollo del software usando los componentes que ya vienen incluido en la estructura del framework y de esta manera no reinventar la rueda creando métodos y funcionalidades que no cambian de una aplicación a otra; un ejemplo claro es las llamadas http, las cuales son un estándar del protocolo homónimo.

Para la solución propuesta en el presente trabajo se escogió como lenguaje de programación C# y como framework se escogió Web API de la familia de ASP.NET de Microsoft.

En la **Tabla 2** se presenta una comparativa de los lenguajes evaluados para desarrollar el aplicativo web.

Lenguaje	C#	Ruby	Python	JavaScript (Servidor)	PHP	Java
Framework's Populares	*WebForms *Web Api *Asp MVC	*Ruby on Rails *CRuby	*Django	Express	*Laravel *Yii	*Spring MVC
¿Multihilo?	SI	Plugin	Plugin	SI	Plugin	SI
Tipo	Strongly Typed	Dynamic Typed	Dynamic Typed	Dynamic Typed	Dynamic Typed	Strongly Typed
¿Orientado a Objetos?	SI	SI	SI	Parcial	NO	SI
Soporte a PDF	<u>DevExpress</u> Xtra Reports	PDF on Ruby	DfPDF	NO	PDF Plugin Library	Apache PDF Box
¿MVC?	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Refactorización de código	SI	NO	NO	NO	Parcial	SI
Depuración paso a paso	SI	NO	NO	SI	Plugin	SI

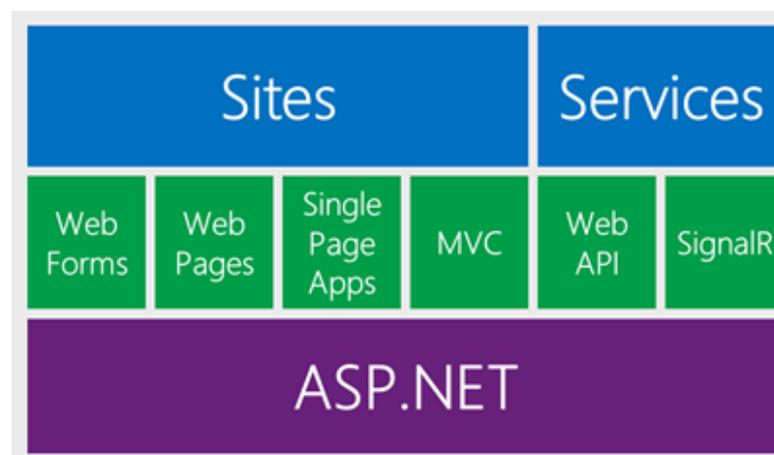
Tabla 2. Comparativa de lenguajes de programación

Como se puede observar en la **Tabla 2** se evaluaron varios de los lenguajes de programación más populares para desarrollar un aplicativo web. Debido a que la dirección de tecnología del GADCM Durán está compuesto por distintos programadores, es de suma importancia que el lenguaje de programación sea Strongly Typed, lo cual significa que el código debe estar íntegramente validado por un compilador que se encarga de verificar que las variables, símbolos y referencias se encuentren correctamente configuradas en el proyecto (Montana, 1995, p. 4).

Dentro de la familia ASP Estándar existen 3 framework's (todos autoría de Microsoft) destinados al desarrollo de aplicaciones Web:

1. ASP .NET Web Forms (Asp .Net anteriormente)
2. ASP .NET MVC
3. ASP .NET Web API

Web Forms y MVC están más direccionados a desarrollar aplicativos que renderizan la página web (HTML) antes de ser procesada por el navegador web del cliente. Por el contrario, Web Api es un framework orientado a los servicios web lo cual nos permite implementar el protocolo REST fácilmente y siguiendo las mejores prácticas y patrones del desarrollo.



*Figura 2. Familia ASP .Net Estándar. Tomado de "Released: ASP.NET and Web Tools 2012.2 in Context" por Scoot Hanselman (2012).*

## 2.7 JavaScript: Lenguaje de programación del lado del cliente

“JavaScript, originalmente creado por Netscape... Es un lenguaje devoto a mejorar HTML. Debido a que puede ser utilizado para mejorar el diseño de un sitio web, hacerlo interactivo y crear *cookies*, es actualmente, el lenguaje de programación más popular de Internet ” (O’Reilly Media, 2016, p. 6) (traducido del inglés).

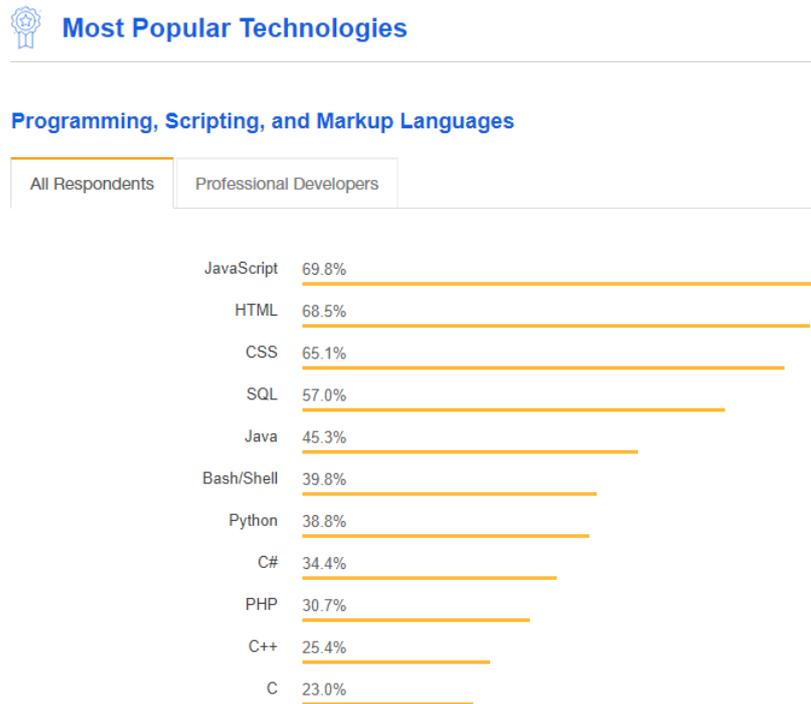


Tabla 3. Tecnologías de desarrollo más utilizadas. Tomada de una Encuesta realizada por StackOverflow.

Hace menos de 10 años JavaScript no era más que un complemento para mejorar las páginas realizadas enteramente por tecnologías de lado de servidor (como PHP y ASP), las cuales se encargaban de construir los sitios mediante un lenguaje de programación y devolver el mismo con los datos ya incluidos dentro del documento HTML. El poco interés en JavaScript en proyectos a gran escala es que este carecía de muchas características indispensables en la época como su soporte a clases en un modelo orientado a objetos, ya que “... JavaScript está basado en un lenguaje orientado a objetos; de hecho, usa muchos de los conceptos de la programación OO, pero no es completamente Orientado a Objetos.” (O’Reilly Media, 2016, p. 7) (traducido del inglés).

Entonces, cuando un cliente solicitaba a [www.hotmail.com](http://www.hotmail.com) su lista de correos, el servidor le devolvía una página procesada con los últimos correos hasta ese momento. Dicha página, era enteramente estática, por lo que si el usuario solicitaba actualizar su bandeja con los últimos correos entonces debía volver a enviar un requerimiento para que se procese una nueva página con los últimos datos. Esto, sin embargo, es muy costoso, lento y poco amigable para el usuario quien debería actualizar la página cada vez que desee ver sus últimos correos electrónicos; como alternativa a este problema, podemos usar JavaScript, el cual mediante llamadas HTTP 1.0 puede solicitar información al servidor y procesar los datos recibidos ya sea renderizandolos mediante actualizaciones parciales al documento HTML o recreando esa parte específica del sitio web. De esta manera el usuario final obtiene una actualización de su correo mediante una simple acción que puede ser abstraída mediante un botón o un link del sitio web y esta actualización es mucho más rápida puesto que no se ha tenido que volver a cargar toda la página en su totalidad.

Por muchos años este modelo de Cliente-Servidor fue utilizado en la mayoría de las páginas web, sin embargo, y a raíz de la popularización de los servicios web, el lenguaje JavaScript empezó a tomar más notoriedad y protagonismo en el mundo del desarrollo de software. Cada semana se creaban miles de librerías, paquetes y plugins de código libre que mejoraban enormemente la experiencia del usuario, y poco a poco las mismas librerías surgían en componentes más complejos los cuales, con la popularidad suficiente, se convertían en proyectos de software grandes.

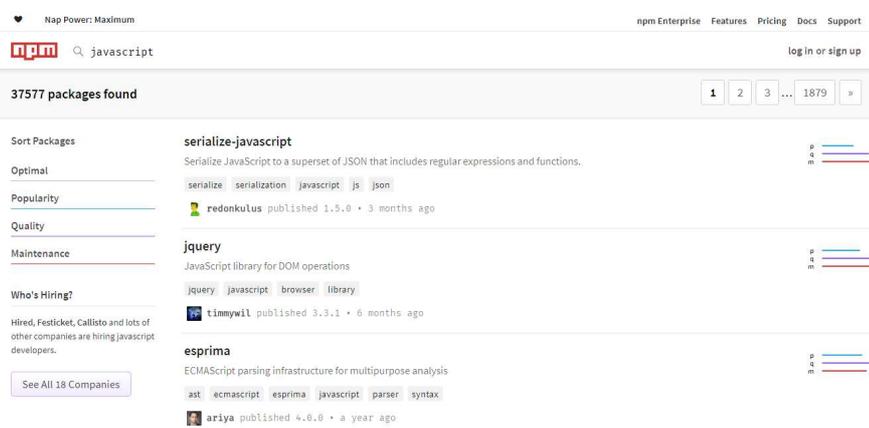


Figura 3. Paquetes de JavaScript en el popular repositorio de desarrollo web npm.

La evolución de JavaScript dio como resultado framework's sofisticados que pueden renderizar una página HTML sin la necesidad de un lenguaje del lado del servidor que procesara la información antes. Cada uno de estos framework's cuentan con poderosas librerías y API's nativas para facilitar (muchas veces abstrayendo) las llamadas al servidor permitiendo concentrarnos más en la lógica de negocio y menos en los detalles de la implementación HTTP (headers, request, Cors, etc.). Son muchas y muy variadas las opciones que tenemos los desarrolladores web hoy en día. Para el presente trabajo se evaluaron 3 de los framework's más populares en la actualidad para el desarrollo de interfaces dinámicas en JavaScript.



**Angular 6**



**Vue.js**



**React**

	Angular 6	Vue.js	React
<b>Autor</b>	Google	Vue Team	Facebook
<b>Dirección de la información</b>	2 canales	1 canal (2 canales mediante librería)	1 canal (por principios)
<b>Soporte para TypeScript (OO Programming)</b>	Nativa	Mediante librería	Mediante librería. No estandarizado aún.
<b>Herramienta CLI</b>	Angular CLI	Vue CLI	React CLI
<b>Soporte Flexbox</b>	Angular Flex Layout	Mediante Framework Externo	Mediante Framework Externo
<b>Router</b>	Angular Router (nativo)	Mediante librería externa	Mediante librería react-router
<b>Soporte DI (Dependency Injection)</b>	Construido sobre DI	Mediante Librería externa	Mediante Librería externa
<b>Integración con DevExtreme</b>	Integración Total y Nativa	Parcial mediante Wrappers	Parcial mediante Wrappers

*Tabla 4. Comparativa de los framework's más populares de JavaScript.*

Con el paso de los años y la evolución de la tecnología en nuestra sociedad los usuarios nos hemos vuelto más demandantes del software que consumimos, y es así que esperamos que el mismo optimizado para el dispositivo en el que lo ejecutemos, que tenga la menor cantidad de errores posibles y su interfaz sea intuitiva e invite a la exploración mediante el uso de un buen diseño y animaciones. Consecuencia de esta creciente necesidad por aplicaciones más intuitivas y amigables se originaron framework's destinados exclusivamente al componente visual de un sistema, dicho componente visual es comúnmente llamado Front End en el medio (Spivachuk, 2014, p. 1).

Los framework's de la parte de Front End no procesan información per se, sino que se concentran en dar API's interactivas y abstracciones a los desarrolladores para poder modelar la vista del sistema con el que el usuario final interactúa. Y es que, los sitios web tienen una complejidad agregada al modelo tradicional, la cual se deriva del "*asincronismo*", término utilizado para definir las múltiples actividades que pueden estar sucediendo al mismo instante en un sitio web (Spivachuk, 2014, p. 2). Y es que por la misma naturaleza de la interacción de un usuario con un aplicativo web surge la necesidad de realizar pequeñas llamadas al servidor en mismo punto de tiempo determinado.

En palabras de (Dowson, 2012, p. 3) "En vez de cargar un sitio web completo, al inicio de la sesión, el navegador carga distintas llamadas Http. Este motor es responsable de renderizar la página web que el usuario visualiza y comunicarse con el servidor en representación del usuario. El motor Ajax permite que la interacción del usuario con la aplicación suceda asincrónicamente – independiente de la comunicación con el servidor. De esta manera el usuario nunca tiene que esperar observando una pestaña de navegador en blanco y un icono de carga, esperando al servidor para hacer algo."

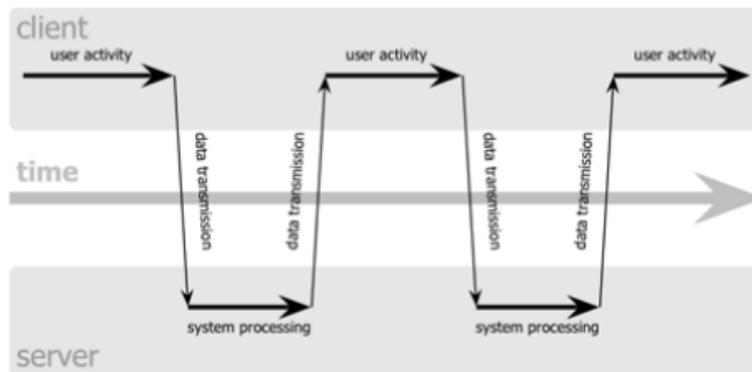


Figura 4. Modelo de aplicación web clásica (sincrónica). Tomado de (Dowson, 2012, p. 4)..

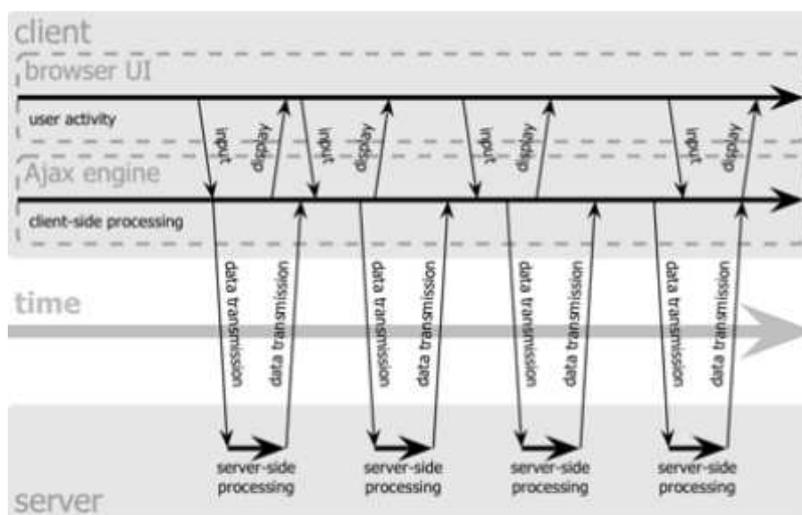


Figura 5. Modelo de aplicación web actual (asincrónica). Tomado de (Dowson, 2012, p. 4).

## 2.8 Uso del Framework Angular de Google

Las aplicaciones web de la actualidad gozan de una interfaz de lo más inteligente y amigable, véase por ejemplo Whatsapp Web o Google maps. Angular hace gala de los patrones de diseño de última generación como son los Módulos, Componentes, Servicios y DI (Dependency Injection). Y es que angular, con apenas 5 años de vida fue desarrollado bajo los principios de un software de desarrollo web, es por ello que patrones complejos de implementar como el DI son fáciles de usar en angular (Fain & Moiseev, 2016, p. 32).

Existen un sin número herramientas desarrolladas por la comunidad de código abierto, lo cual facilita mucho más el desarrollo de Angular ya que dichas herramientas muchas veces se encargan de organizar nuestros archivos, así como de nombrarlos según las recomendaciones del framework o de

indicarnos los errores antes de compilar la aplicación, así como después de haberla compilado; aprovechando así el excelente depurador de JavaScript implementado en los navegadores web actuales.

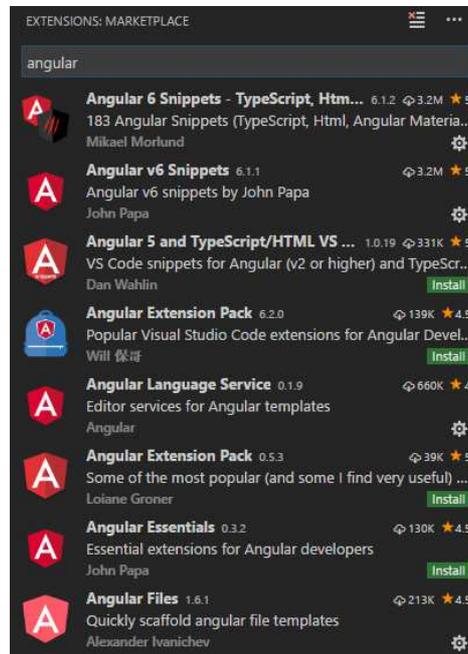


Figura 6. Extensiones de Angular en Visual Studio Code. Todos son de código abierto desarrollados por la comunidad.

El modelo estructural de Angular es llamado MVVM (Model-View-View-Controller), que sigue los lineamientos del popular modelo MVC (Model-View-Crontroller) pero ampliando la definición de “Modelo” por la de “Vista de Modelo” por lo que ahora, en vez de un modelo de datos que alimenta la parte visual de nuestra aplicación, tenemos una especie de canal de comunicación que es el catalizador de la interacción del usuario con la parte lógica de la aplicación. De esta manera las vistas de angular reaccionan (programación reactiva) a las modificaciones realizadas a la Vista del modelo.

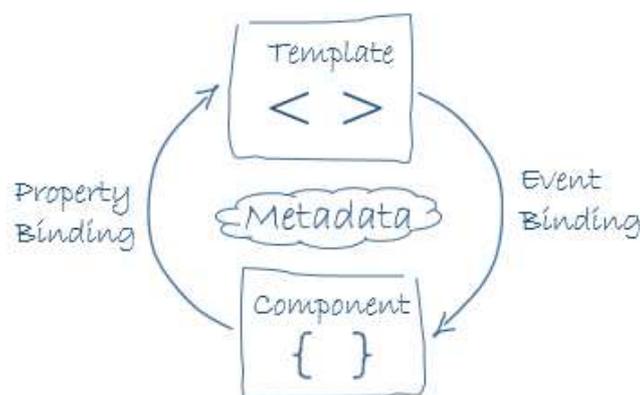


Figura 7. Modelo estructural simplificado de Angular 6 (aplica desde la versión 2). Tomado de Angular.io por Google

## **CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

En el presente capítulo se definen tanto el tipo de investigación, así como el método utilizado para el levantamiento de información que influyen en el diseño del aplicativo web.

### **3.1 Metodología de la investigación**

A palabras de Cazau (2006, p. 191) la metodología de la investigación “permite explicar la propiedad de los métodos utilizados y la validez de los resultados, incluyendo la información pertinente para entender y demostrar la capacidad de replicación de los resultados de la investigación”.

Para el presente trabajo se usó la metodología descriptiva mediante la cual se deben observar y describir las actividades, procesos, personas y objetos relevantes de la investigación Gómez & Roquet. Mediante esta fase es cuando el observador empieza a reconocer e identificar patrones de comportamiento que permitan conceptualizar la relación entre los distintos factores (directos e indirectos) para de esta manera generar una hipótesis o teoría que puede ser generalizado en otros contextos siempre y cuando se pruebe su validez mediante tabulaciones y la recolección de información (Sampieri et al., 2015).

### **3.2 Enfoque de la investigación**

El enfoque investigativo en la actualidad suele situarse dentro de sus dos variantes más populares, por un lado, las investigaciones con enfoque cuantitativo en el cual se le da más importancia a los resultados numéricos y estadísticos; y por el otro lado, el enfoque cualitativo, el cual, además de ser más reciente permite una mayor flexibilidad al investigador en los métodos de recolección de información, debido a que en este último se interpretan los resultados desde un punto de vista más personal en pos de explicar los fenómenos y patrones encontrados en el ambiente de investigación con el fin de “entender la realidad” del problema (Ruiz Olabuénaga, 2014, p. 11).

Se optó por realizar una investigación de enfoque cualitativo ya que para el desarrollo del aplicativo web propuesto se debe definir primero la situación actual del “entorno” del GADMC Durán, los tiempos y recursos implicados en los procesos de elaboración, entrega y consulta de documentos; y de esta forma conocer la factibilidad de un aplicativo web que los automatice siguiendo las normativas que rigen a la institución (como la aprobación o formatos de documentos).

A palabras de Ruiz Olabuénaga (2014) la investigación cualitativa es interpretativa y trata de obtener resultados mediante el uso de herramientas de observación del entorno como un todo (más que en la interpretación de sus factores individuales).

Ruiz propone dos planteamientos simples de clasificar a la metodología cualitativa por su enfoque e interpretación de los sucesos.

	Humanista	Positivista
<b>Focos de estudio</b>	Únicos, idiográficos Centrados en lo humano Lo interior, subjetivo Significado, sentimiento	Generales y homotéticos Centrados en la estructura Lo exterior, objetivo Cosas, sucesos
<b>Epistemología</b>	Fenomenología Relativista Perspectivista	Realista Absolutista esencialista Lógico positivista
<b>Tarea</b>	Interpretar, comprender Describir, observar	Explicación causal Medir
<b>Estilo</b>	Suave, cálido Imaginativo Válido, real, rico	Duro, frío Sistemático Fiable, replicable
<b>Teoría</b>	Inductiva, concreta Cuenta historias	Deductiva y abstracta Operacionalismo
<b>Valores</b>	Comprometida ética y políticamente Igualitarismo	Neutral ética y políticamente Pericia y Elites

*Figura 8. Comparación entre la metodología cualitativa humanista y la positivista.  
Tomado de Metodología de la investigación cualitativa por Ruiz Olabuénaga.*

Se optó por desarrollar una investigación cualitativa positivista ya que la interpretación de los resultados es realista y ofrece una imagen fidedigna de la situación actual del ambiente estudiado. Justo el tipo de entorno que se necesita definir en pos de desarrollar una solución factible a la problemática presentada en el mismo.

Los autores (Sampieri et al., 2015, p. 9) nos definen 5 fases que toda investigación de enfoque cualitativa tiene para obtener sus resultados: a) Llevan a cabo observación y evaluación de fenómenos. b) Establecen suposiciones o ideas como consecuencia de la observación y evaluación realizadas. c) Prueban y demuestran el grado en que las suposiciones o ideas tienen fundamento. d) Revisan tales suposiciones o ideas sobre la base de las pruebas o del análisis. e) Proponen nuevas observaciones y evaluaciones para esclarecer, modificar, cimentar y/o fundamentar las suposiciones e ideas; o incluso para generar otras.

La aplicación de un enfoque metodológico permitió que los participantes de la recolección expresen más libremente su percepción de los procesos de gestión de memorándums actual. Lo cual, permitió comprender mucho mejor el dominio del problema del aplicativo web propuesto.

### **3.3 Técnica de recolección de información**

Como método de recolección para la presente investigación se decidió por usar la entrevista, la cual, al decir de los autores (Torres & Paz, 2015, p. 13) “es el instrumento más importante de la investigación cualitativa”. Además, la entrevista provee un método efectivo de recolectar información, ya que provee de una visión mucho más amplia a la que se propone en un principio (Ruiz Olabuénaga, 2014, p. 165). Contrario al cuestionario o encuesta que son métodos de recolección efectivos y ampliamente utilizados a lo largo de la historia, la entrevista trabaja con un número de personas mucho menor pero más representativas en la problemática presentada (Rojas & Miguel, 2012, p. 123).

Al momento de hacerse la entrevista, se premia la experiencia y la profundidad del conocimiento del entrevistado y entrevistador, los cuales pueden ahondar con absoluta libertad en puntos que quizás no se habían contemplado hasta ese momento. El entrevistador obtiene así, una visión de la problemática y de su entorno circundante que le otorga visión más completa del estado del área investigada y en mucho de los casos, le permite reconocer patrones o comportamientos inesperados que resultan relevantes al final de la investigación misma (Ruiz Olabuénaga, 2014, p. 166).

### **3.4 Análisis de entrevistas**

La entrevista se realizó el día 19 de julio del año 2018. El entrevistado fue el jefe de desarrollo, el Ing. Darwin Cercado, el cual fue seleccionado debido a que como jefe de la dirección de desarrollo se encarga de coordinar todos los proyectos tecnológicos del GADMC Durán y se encarga gestionar los permisos y accesos a las distintas bases de datos del GADMC Durán. Es por ello que su punto de vista resultaba clave para el desarrollo del sistema actual, el cual debe diseñarse en base a los requerimientos y recursos tecnológicos con los que cuenta en la actualidad el GADMC Durán.

A continuación, se resumen las preguntas y las respuestas obtenidas:

**1. ¿Cómo es el proceso actual de elaboración y aprobación de memorándums en el municipio de Durán?**

Los memorándums en el municipio de Durán están bajo la responsabilidad de la Dirección General, por lo tanto, son los encargados de administrar su propia codificación para el desarrollo de los mismos.

**2. ¿Cuáles considera usted que son los problemas más recurrentes en el proceso de elaboración y aprobación de memorándums?**

El problema principal es el traspapelado de los documentos y la búsqueda óptima de los memorándums en una fecha determinada. Inconvenientes que pueden terminar en sanciones administrativas o pérdida de recursos para la institución.

**3. ¿Cree usted que la automatización de los procesos de elaboración y entrega de memorándums mejoraría los tiempos de los procesos actuales?**

Sin lugar a dudas, la optimización de la búsqueda por algún criterio mejoraría el rendimiento productivo de las áreas de forma general en la institución.

**4. ¿Cree usted que es factible la automatización del proceso de aprobación de memorándum mediante firmas electrónicas?**

El proceso de firmas electrónicas se está dando a paso lento en nuestro país, pero es importante ir introduciendo el concepto para que sea de uso normal en toda institución pública o privada. Si bien es cierto se puede iniciar con aprobaciones mediante autenticación de usuarios, es factible incorporar esta tecnología en el transcurso de la implementación o automatización del manejo de documentos.

**5. ¿Existe manera de llevar un seguimiento de los memorándums realizados de una dirección?**

Los seguimientos se los hace dependiendo de la metodología que aplique cada Dirección, es factible siempre que se defina un procedimiento adecuado, por lo tanto, el seguimiento de documentos es incierto. También es sabido que cuando una dirección cuenta un numero alto de funcionarios, el seguimiento de los memorándums se torna muy difícil.

**6. ¿Cómo es el proceso actual de consulta de memorándums?**

Se archivan los documentos en folders según el tipo (enviado o recibido) y el año para luego poder realizar una búsqueda manual en cada uno de los folders. Por ende, es imposible llevar a cabo una búsqueda si no se conoce el rango de fecha en el que fue emitido el documento.

**7. ¿Existe alguna manera de generar reportes de los memorándums recibidos y realizados de las direcciones del municipio de Durán?**

No existe manera ya que no está automatizado

## **CAPÍTULO IV: PROPUESTA TECNOLÓGICA**

En el presente capítulo se presentará en forma técnica y profunda la implementación de un aplicativo web para el proceso de elaboración, entrega y consulta de memorándums del GAMDC Duran, además, se detalla la funcionalidad de los módulos que conforman el sistema y se justifica las decisiones tomadas al momento de desarrollar el aplicativo web.

### **4.1 Herramientas de Desarrollo**

Para el momento en que se escribe este trabajo, existen muchas herramientas para el desarrollo de aplicaciones web, así como de gestión de base de datos. La elección de una herramienta para trabajar cierta tecnología, o lenguaje de programación es un tema sugestivo y depende mayormente de la preferencia del programador a la hora de desarrollar, y es que, las herramientas presentadas a continuación tienen alternativas muy populares que pueden ser usadas sin ninguna clase de problema si así prefiere el programador.

#### **4.1.1 Visual Studio Community 2017**

Visual Studio es el editor por excelencia de Microsoft, el cual ya con sus más de 20 años de existencia se ha consolidado como la herramienta favorita para programadores de tecnologías Asp. Para desarrollar el backend del aplicativo web, el cual, se desarrolló en Asp .Net Web API (Web Api en adelante) se hará uso de Visual Studio Community 2017 el cual es gratis y se puede descargar desde la página oficial de Visual Studio.

#### **4.1.2 Visual Studio Code**

Visual Studio Code es un IDE reciente de Microsoft (2016) enfocado al desarrollo de sistemas en diversas tecnologías. Rápido, flexible y extensible, este editor es conocido por su velocidad y fluidez a la hora de trabajar. Es código abierto y se usará para trabajar el frontend de la aplicación que está desarrollado en Angular 6. Es importante mencionar que se escogió esta herramienta por su excelente soporte para TypeScript y JavaScript (lenguaje de programación de Angular), sus numerosas extensiones desarrolladas por

la comunidad para este framework y su terminal integrada para ejecutar los diversos comandos que se necesitan para correr la aplicación de Angular.

#### 4.1.3 **Postman**

Postman es un programa de escritorio disponible para Windows, Linux Y Mac que permite realizar llamadas http mediante una interfaz sencilla y visual. Postman se utilizó para consumir y probar el backend del aplicativo web. De esta mensa, no hace falta correr el frontend o interfaz de la aplicación para probar la funcionalidad del lado de servidor del aplicativo, además el hecho de poder guardar las llamadas http que realizamos nos permite fácilmente testear una y otra vez funcionalidades complejas en las que deberemos compilar el aplicativo varias veces.

#### 4.1.4 **MySql Workbench**

Se decidió optar por MySql Workbench como la herramienta de gestión de la base de datos del aplicativo. Workbench por defecto en el MySql Installer, que es el instalador oficial de MySql y está disponible en Windows, Linux y Mac.

Sin embargo, se debe hacer énfasis a que MySql Workbench no se utilizó para desarrollar la base de datos, y no debería ser utilizado para modificar la base de datos en futuros mantenimientos, ya que, Web Api cuenta con un gestor ORM (Entity Framework) que permite migrar el código del aplicativo a la base de datos directamente.

## 4.2 Capa de datos

Para desarrollar el aplicativo web se optó por utilizar el ORM Entity Framework de Microsoft el cual permite abstraer la implementación de una capa de datos permitiendo de esa manera escribir código más seguro, fácil de leer y menos propenso a errores. Entity Framework transforma (en tiempo real) las clases POCO (Plain Old CLR Object) del software y transformarlas (proceso que se llama mapeo) en entidades (tabla) de la base de datos. De esta manera, el desarrollador no escribe alguna en la base de datos, en vez de ello crea clases en el lenguaje de programación las cuales soportan características avanzadas del paradigma Orientado a objetos como la herencia, interfaces, extensiones y todos los conceptos y patrones de diseño aplicables en el lenguaje en el que se desarrollan (Adya, Blakeley, Melnik, & Muralidhar, 2007).

En la tabla # se presenta una pequeña comparación en donde se resaltan los puntos por los que se decidió trabajar con Entity Framework.

	Entity Framework	Base de datos
Implementación abstracta	SI	NO
Herencia	SI	NO
Interfaces	SI	NO
Programación orientada a objetos	SI	NO
Migraciones	SI	NO
Transacciones	SI	SI

*Tabla 5. Tabla comparativa de Entity Framework vs un esquema de base tradicional.*



#### 4.4 Diagrama de casos de uso

Los diagramas de caso de uso permiten describir la problemática del sistema como un conjunto de pasos ordenados a seguir. Son prácticas y ampliamente recomendados por el estándar UML ya que destruyen la complejidad de la toma de decisiones a un nivel más abstracto. Permiten también, una mayor participación al usuario final ya que carece de lenguaje técnico y se desarrolla en un ambiente más realista.

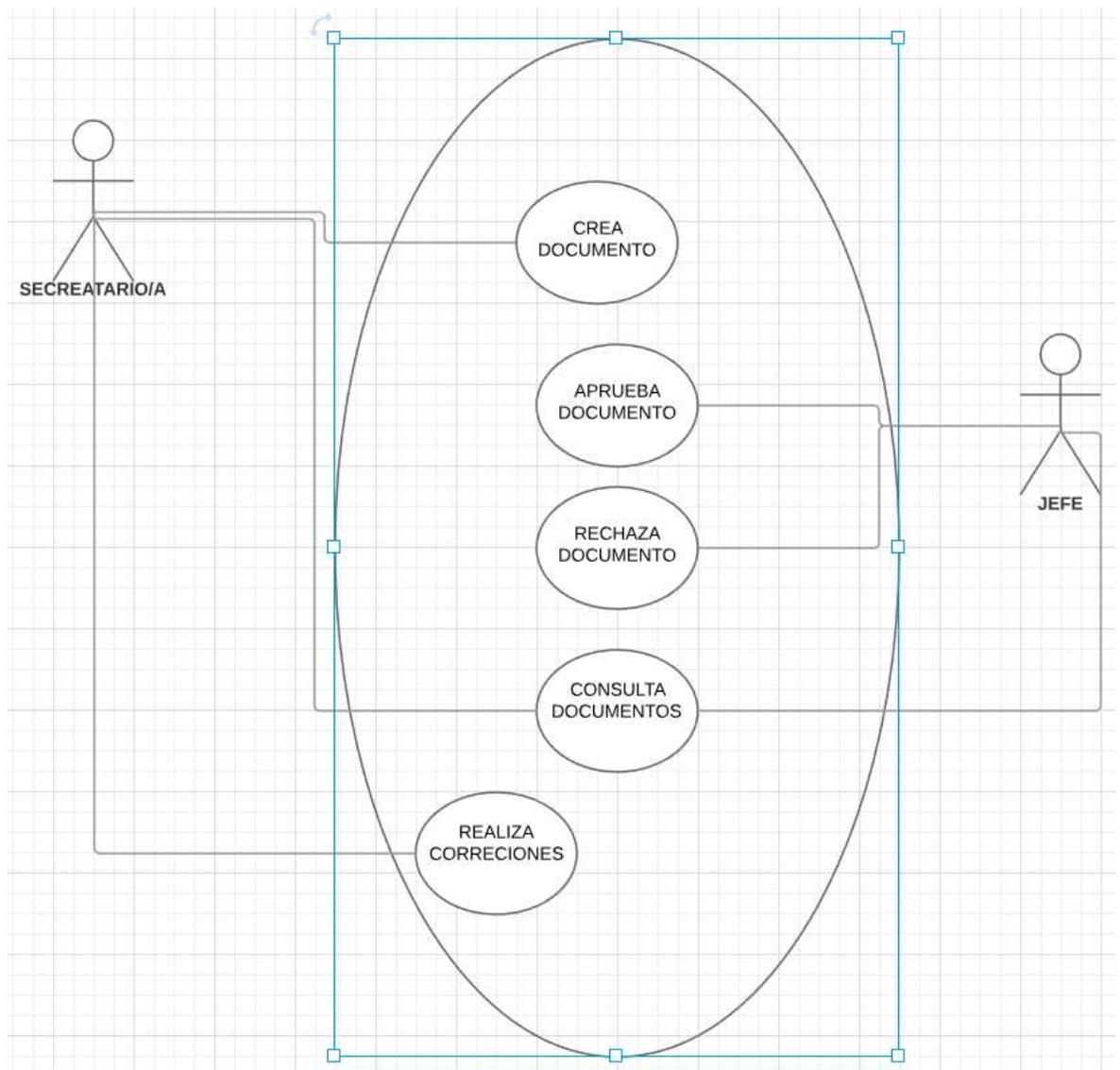


Figura 10. Diagrama de caso de uso de aprobación de documentos.

## 4.5 Componentes del aplicativo

El aplicativo web se divide de 4 componentes principales interconectados.

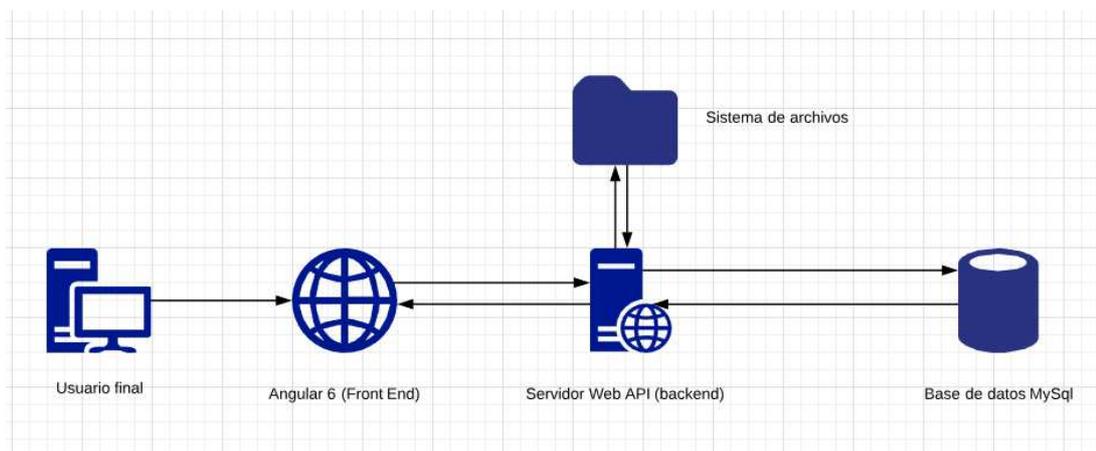


Figura 11. Diagrama de interconexión del aplicativo web.

### 4.5.1 Backend desarrollado en Asp .Net Web Api

El backend (o lado del servidor) del aplicativo web está desarrollado con el framework Web Api de la familia .Net Estándar, su principal función es la de proveer acceso a la base de datos en MySQL. El backend actúa como un puente entre el frontend y la base de datos; además de proveer funcionalidades como autorización, encriptación y seguridad de los datos. Es también, el componente que interactúa (mediante abstracciones) con el sistema de archivos del servidor en el que se almacenan las plantillas y documentos del aplicativo web.

### 4.5.2 Frontend desarrollado en Angular 6

El frontend corresponde a la parte visual del aplicativo con el que el usuario interactúa. Se decidió por el framework Angular 6 por estar escrito en JavaScript, un lenguaje universal de los navegadores web actuales. JavaScript permite interactuar con el documento HTML que el usuario final visualiza de una forma que no es posible mediante ningún lenguaje de programación del lado del servidor permitiendo así, interfaces dinámicas y amigables con sencillez. Es importante notar que el usuario final interactúa mediante el frontend a través de un navegador web y no desde su equipo como tal.

El frontend del aplicativo no es capaz de comunicarse con la base de datos ni del servidor de archivo directamente, sino que debe comunicarse mediante el backend a través de llamadas del protocolo universal de comunicación http.

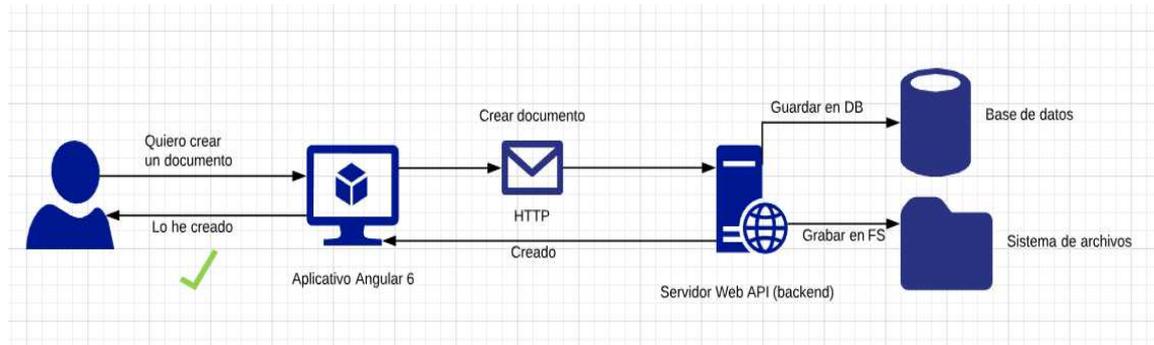


Figura 12. Diagrama de conexión del frontend del aplicativo web.

#### 4.5.3 Base de datos

La base de datos corresponde al principal repositorio de almacenamiento de información del aplicativo web. En la base de datos se encuentra la mayor parte de información del aplicativo, como los usuarios, las categorías de documentos y otro tipo de información concerniente a la lógica del negocio. Sin embargo, es recomendable no trabajar las modificaciones a la base de datos directamente sino mediante la herramienta ORM Entity Framework de Microsoft, la cual se encarga de crear la base de datos y de modificarla en base a clases escritas en lenguaje de programación.

#### 4.5.4 Sistema de Archivos

El sistema de archivos del aplicativo se refiere a la estructura de archivos en el cual se almacenarán los documentos digitales que elaboren los funcionarios. Al momento de desarrollar e implementar el aplicativo web, el sistema de archivos será el propio servidor de desarrollo/producción para simplificar la conexión y ahorro de recursos. Sin embargo, se debe recordar que el sistema de archivo puede alojarse en otra máquina con otro sistema operativo y en otra red sin ningún problema y es por ello que se tratara al sistema de archivos como un componente independiente dentro de todo el capítulo.

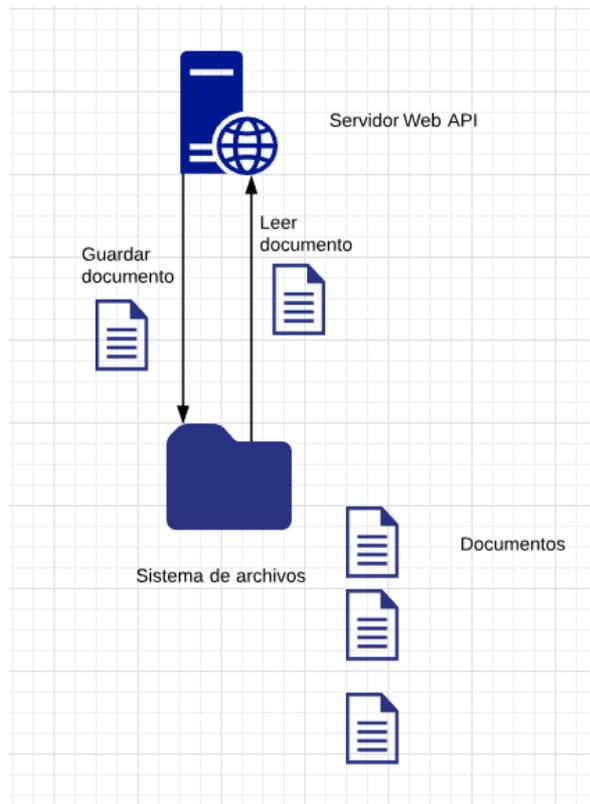


Figura 13. Funcionamiento del sistema de archivos del aplicativo.

## 4.6 Framework's del Aplicativo web

### 4.6.1 Del lado del servidor: Asp .Net Web Api

Asp .Net Web Api es el tercer framework oficial desarrollado por Microsoft para la familia Asp .Net Estándar, está basado en los principios de desarrollo web actuales e implementa el patrón de diseño conocido como Convention over Configuration (coc) el cual estipula que utilizar estándares de programación reconocidos resulta más intuitivo y rápido de utilizar para los desarrolladores. Y es que gracias al coc, nada más crear un proyecto en Web Api ya se cuenta con una estructura de archivos común entre los distintos framework's que se suelen crear una y otra vez y esta presentes en todos los proyectos web.

Sin embargo, no por ello se pierde flexibilidad y se obliga al desarrollador a seguir estrictamente los estándares con los que se configura Web Api por defecto; al contrario, Web Api nos invita a cambiar lo que no nos gusta, facilitando ciertos accesores a dicha funcionalidad por defecto, para que, de

esta manera podamos modificar y amoldar el framework de acuerdo a nuestros requerimientos.

#### **4.6.1.1 Funcionamiento del Backend**

El framework Web Api está basado en el estándar de servicios web Restful, por lo que en el mismo podemos implementar la utilización de recursos que actúan como las entidades del aplicativo. Así, podemos representar las entidades de la vida real como modelos o entidades que son llamados recursos en términos de Restful. Los recursos a su vez implementan operaciones básicas para trabajar con ellos. Las operaciones básicas en conjunto son denominadas como CRUD y corresponden a Create, Read, Update y Delete que en español se traduciría como Crear, Leer, Actualizar y Eliminar.

Web Api los implementa mediante Controllers (controladores) propios del patrón MVC (Model View Controller) el cual ha sido ampliamente usado en los últimos años. Sin embargo, Web Api implementa solo los controladores y los modelos de tal patrón, y es que, por diseño, Web Api no ofrece al desarrollador herramienta alguna para trabajar vistas o interfaces que el usuario pueda visualizar y con los que pueda visualizar; no, Web Api se concentra en proveer a los desarrolladores herramientas para trabajar con el lado del servidor (accesos, seguridad, base de datos) siguiendo los lineamientos del patrón MVC sin la parte de la Vista.

Así, de esta forma los llamados recursos en Restful pasan a ser modelos del framework los cuales son tratados mediante los controllers del mismo. Siguiendo los principios básicos de Restful, el principal medio de comunicación de Web Api son las llamadas HTTP, el lenguaje del internet. Haciendo uso de las llamadas http podemos realizar las distintas operaciones básicas sobre los modelos (recursos en Restful).

#### 4.6.1.2 Estructura del backend

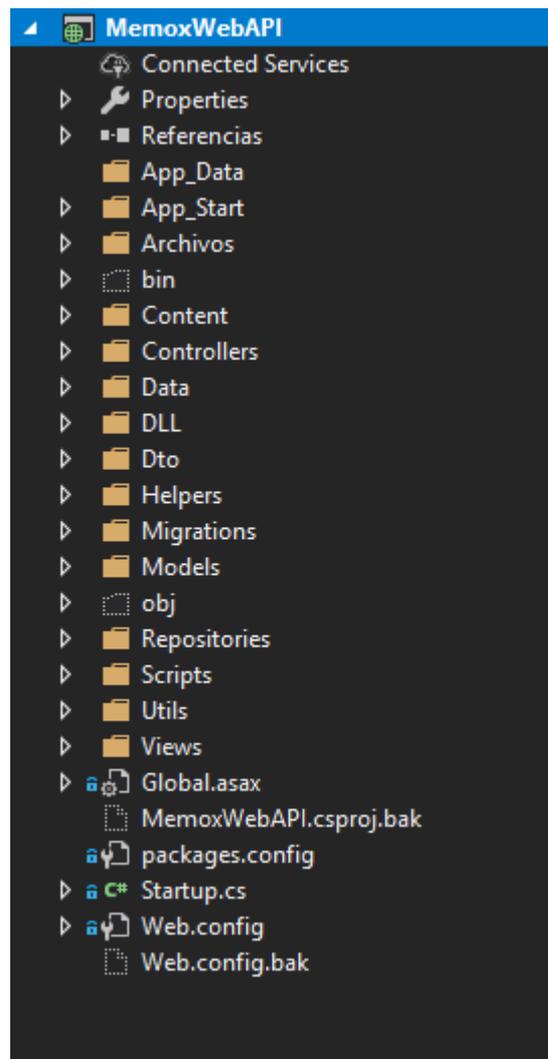


Figura 14. Estructura de la carpeta del front end.

De la estructura del backend del aplicativo web podemos descartar las siguientes carpetas.

#### 4.6.1.3 Carpetas esenciales del framework

- **App\_Start:** Carpeta de configuración inicial del framework, contiene la programación que se ejecuta cada vez que se inicializa el aplicativo web en el servidor. A través de accesores podemos sobrescribir la configuración por defecto del framework web Api.
- **Controllers:** Contiene los controladores del aplicativo web. No es necesario que los controllers residan en esta carpeta, sino más bien es una recomendación del framework.

- **Models:** Contiene los modelos del aplicativo. Son los modelos o entidades del dominio del problema y por regla general, aquellos que se persisten en la base de datos. No es necesario que los modelos residan en esta carpeta, sino más bien es una recomendación del framework.
- **Migrations:** La carpeta migrations (o migraciones) contiene las clases que se encargan de crear la estructura inicial de la base de datos. El contenido de esta carpeta es automáticamente generado por el ORM de Web Api Entity Framework y no debería ser modificada manualmente pues todo cambio se perderá al ejecutar comandos de Entity Framework para interactuar con la base de datos.

#### ***4.6.1.4 Carpetas de implementación propias del proyecto***

Como ya se definió antes, Web Api nos invita a personalizar el funcionamiento del framework para adaptarlo a los requerimientos de nuestra problemática. Es por ello, que además de usar los principios del patrón MVC que funcionan por defecto en Web Api, se crearon carpetas necesarias para la implementación de patrones de diseño populares ampliamente utilizados en framework's de la familia Asp .Net.

- **Dto:** En la carpeta Dto, se almacenan los Dto (Data-Transfer-Object) necesarios para la implementación del patrón homónimo. Estos objetos son representaciones puntuales de los modelos en diversos contextos. Implementando este patrón en un modelo MVC se resuelven diversos problemas del conocido estándar Restful como son proporcionar datos sensibles al usuario o actualizar modelos en contextos no apropiados. Un ejemplo claro de esto se debe al momento de actualizar un usuario. Si visualizamos a un usuario como un recurso del sistema resulta absurdo pensar que un usuario pueda controlar cada aspecto de su usuario como son los permisos que tiene para usar el aplicativo. Es por ello que creando alguna clase de objeto que represente el modelo dentro de un contexto como "modificar mis datos", resulta crucial para prevenir que tal usuario pueda modificarse los permisos a libertad.

- **Repositories:** La carpeta Repositories contiene los repositorios del aplicativo, los cuales son parte de un patrón de diseño llamado The Repository pattern (o El patrón Repositorio) en el cual se declaran clases especiales que se encargan de interactuar con la base de datos del aplicativo web. Como ya se había especificado, la base de datos, a su vez, se encuentra abstraída por el ORM Entity Framework, por lo que los repositorios son también una especie de abstracción entre este último y los controladores del framework.

#### 4.6.2 Del lado del cliente: Angular 6

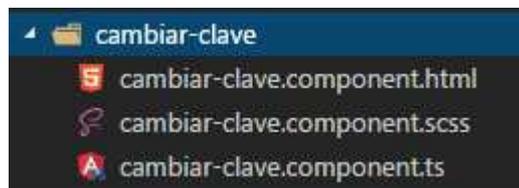
Angular 6, un framework de Google escrito en JavaScript es muy diferente al ya presentado Web Api, ya que, sus enfoques son muy distintos. Como se explicó en la sección de Web Api, este último sigue los principios de un modelo de arquitectura llamado MVC, pero sin implementar la parte de vista; esto se debe, principalmente, a la popularidad que ha ganado JavaScript en los últimos años como lenguaje principal para crear interfaces y sitios web amigables y ágiles para la exigente demanda actual. Angular 6 implementa de manera nativa muchas herramientas para facilitar la parte visual del aplicativo web.

##### 4.6.2.1 Funcionamiento del Frontend

Angular 6 es un aplicativo web que es compilado en simple HTML, CSS y JavaScript. Todas las funciones y herramientas avanzadas que se nos provee a los desarrolladores para construir sitios ricos en contenido se quedan en la fase de desarrollo y en el producto final son trasladados por un compilador especial en funciones básicas de JavaScript que puede ser entendido por los navegadores más viajes de internet. A este proceso de traducción de funciones modernas a operaciones más básicas se conoce como polyfill y es la técnica más poderosa para asegurar que las herramientas de última generación que usemos con Angular puedan ser compatibles con navegadores de hace unos años que de otra forma, no serían capaces de correr tales aplicaciones.

Entre los principales elementos de angular podemos encontrar:

- **Módulos:** Los módulos en angular son simples clases en JavaScript que modelan el funcionamiento del aplicativo web. Una aplicación en angular se compone de un módulo global que puede estar compuesto a su vez de varios módulos que definen el funcionamiento de determinadas áreas del sistema.
- **Componentes:** Los componentes son clases en JavaScript que modelan la información proveída por el backend, siguen el mantra de programación DRY (Don't repeat yourself) y constituyen los elementos más importantes de Angular. Siguiendo las recomendaciones de Angular, cada componente estará contenido en su propia carpeta y contendrá 3 archivos de formato .ts, .scss y .html.



*Figura 15. Compuesta de un archivo html, scss y ts siguiendo las recomendaciones del Angular Team en angular.io*

- **Servicios:** Los servicios de angular son clases en JavaScript que abstraen la funcionalidad de la lógica de negocio en el aplicativo web. Es mediante servicios que los componentes de angular solicitan información al backend mediante llamadas http abstraídas como funciones de JavaScript. Los servicios se inyectan mediante el patrón Dependency Injection el cual es soportado de manera nativa en Angular 6.
- **Dependency Injector:** El inyector de dependencias es un servicio especial del propio Angular, se encarga de proveer a los componentes de los servicios mediante la Inversión de Control en la cual son los servicios los que definen en que parte de la aplicación se usaran y el Inyector se encarga de crearlos y destruirlos según se requieran.

#### **4.6.2.2 Lenguaje Visual**

Para el diseño gráfico de aplicativo se escogió el lenguaje visual Material Design de Google. Material Design provee a los desarrolladores de normativas y consejos para hacer que un aplicativo sea intuitivo y amigable para el usuario final. Además de ello plantea lineamientos para el uso de iconos y botones de manera lógica para optimizar la experiencia de usuarios.

Además de ello, material permite la creación de animaciones con propósito para invitar la exploración del usuario o para ayudar a comprender mejor lo que sucede todo tiempo en pantalla.

Sin embargo, es importante recalcar que el uso de los lineamientos de Material Design no se han seguido de manera estricta ya que, estos no contemplan todas las posibles aristas que todos los aplicativos webs pudieran tener. Existen casos, además, donde tales lineamientos no son los óptimos en determinados contextos como por ejemplo los espacios que puede contener una tabla en el aplicativo web, que puede variar en función del número de columnas pero que en material design siempre será un número fijo (24 pixeles de separación) que dificulta o no permite la correcta lectura de tal página.

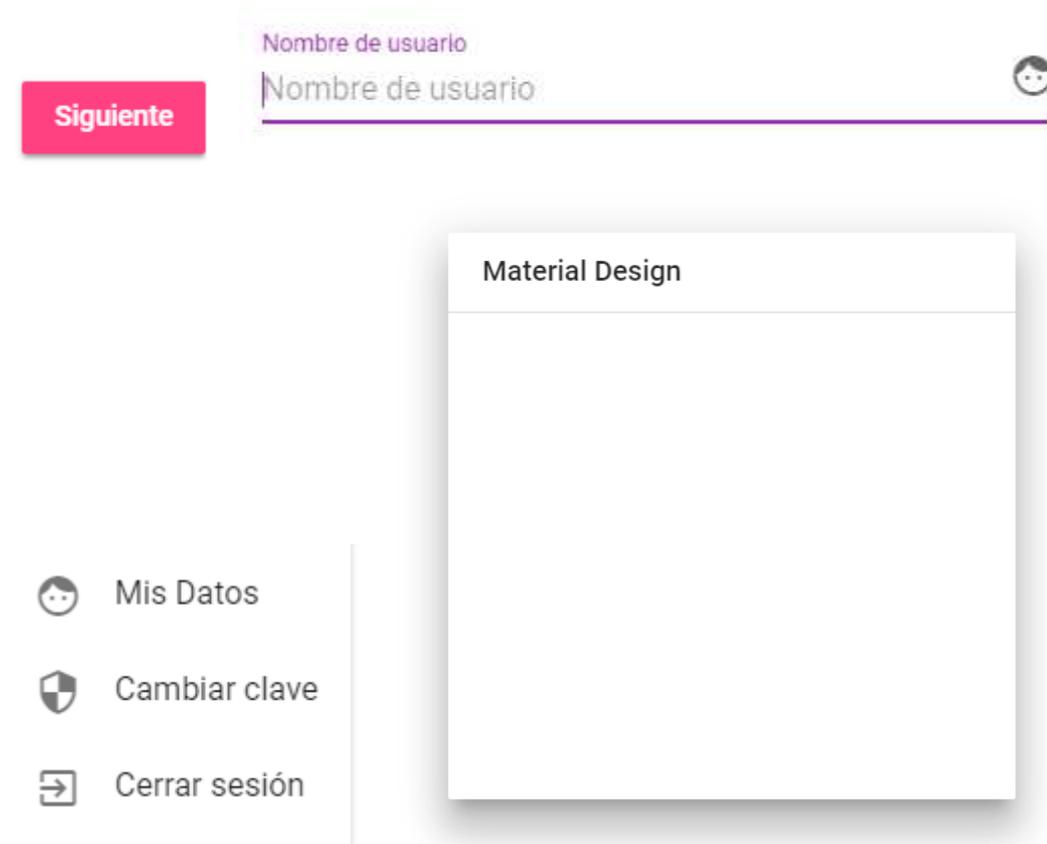


Figura 16. Elementos del aplicativo que siguen los lineamientos de Material Design.

## 4.7 Seguridad del Aplicativo Web

El sistema de seguridad del aplicativo web está basado en un sistema de usuarios y perfiles, en el que cada usuario tiene un perfil que a su vez tiene asignados permisos que definen las actividades que puede realizar en el aplicativo web. De esta manera un usuario de perfil “secretario” no puede aprobar memorándums que solo un usuario de perfil “jefe” podría.

### 4.7.1 Administración de usuarios

Para crear un usuario se debe acceder al módulo de usuarios del sistema en el cual podremos ver los usuarios del sistema. Cuando creados un usuario entonces el usuario recibe un correo proveyéndole de una contraseña aleatoria que solo el usuario mediante su correo puede conocer. Inmediatamente de que el primer usuario ingrese al sistema se le pedirá que cambie la contraseña por una personalizada que el usuario puede recordar.

Usuarios						
Buscar Usuarios...						
Dirección	Perfil	Usuario	Nombres	Apellidos	Título	
Tecnología	Administrador del sistema	aespinoza	Adrián	Espinoza	Tecnico de la Dirección Graf...	
Tecnología	Usuario de Tecnología	cortega	Carla	Ortega	Tecnico de la Dirección Graf...	
Tecnología	Director de Tecnología	rortega	Rofolfo	Ortega	Director General de la Direc...	

Figura 17. Módulo de administración de usuarios.

#### 4.7.2 Autenticación

La autenticación se define como el proceso para verificar que un usuario de un sistema es quien dice ser. Esto se logra gracias a una contraseña que es única y personal por cada usuario del aplicativo web. Todo usuario antes de poder ingresar al sistema debe autenticarse a través de una página de Ingreso que pide un usuario y una contraseña para acceder.

El protocolo de autenticación se basa en OAuth 2.0 el cual es un protocolo de seguridad basada en token's de acceso, en el que el usuario solicita a un servidor acceso al sistema mediante un usuario y contraseña. En la figura # se presenta un esquema simplificado del proceso de autenticación del aplicativo web.

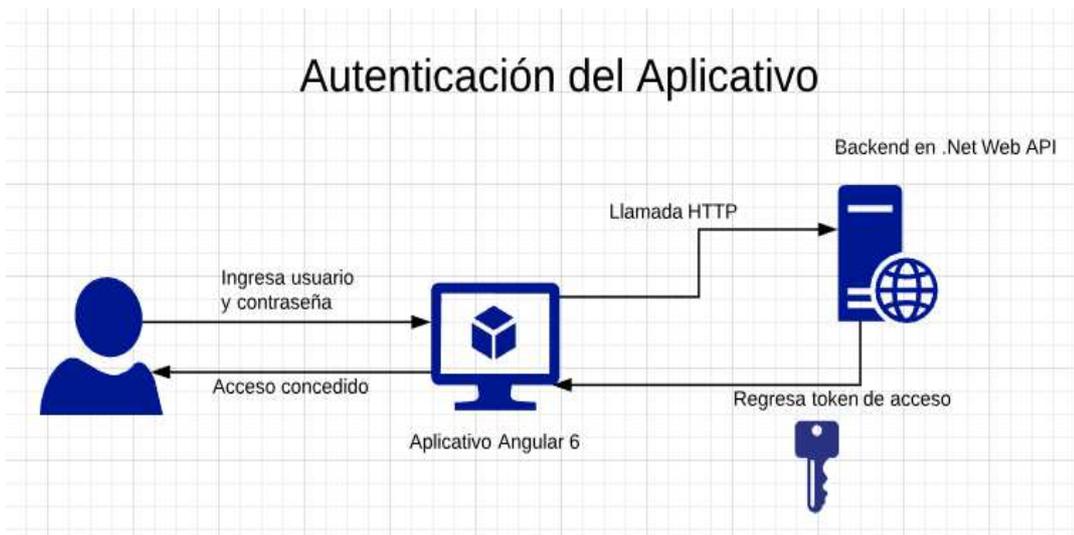


Figura 18. Proceso de autenticación del usuario final.

El token de acceso se genera en tiempo de ejecución en el lado del servidor y se encripta mediante el algoritmo Rijndael para generar una clave de 24 bits que solo puede ser descryptada a través de un hash que es generado inmediatamente después de la clave (Daemen Joan, 2015). El frontend entonces guarda el hash de la clave generada (el cual es el token de acceso) y lo envía en las demás siguientes llamadas http. El servidor entonces verifica que el hash efectivamente pueda descryptar la clave generada y de esta manera ofrecer los servicios otorgados al usuario autenticado. En la **figura #** se ejemplifica el proceso de verificación del token que el frontend almaceno después de haberse autenticado en el sistema.

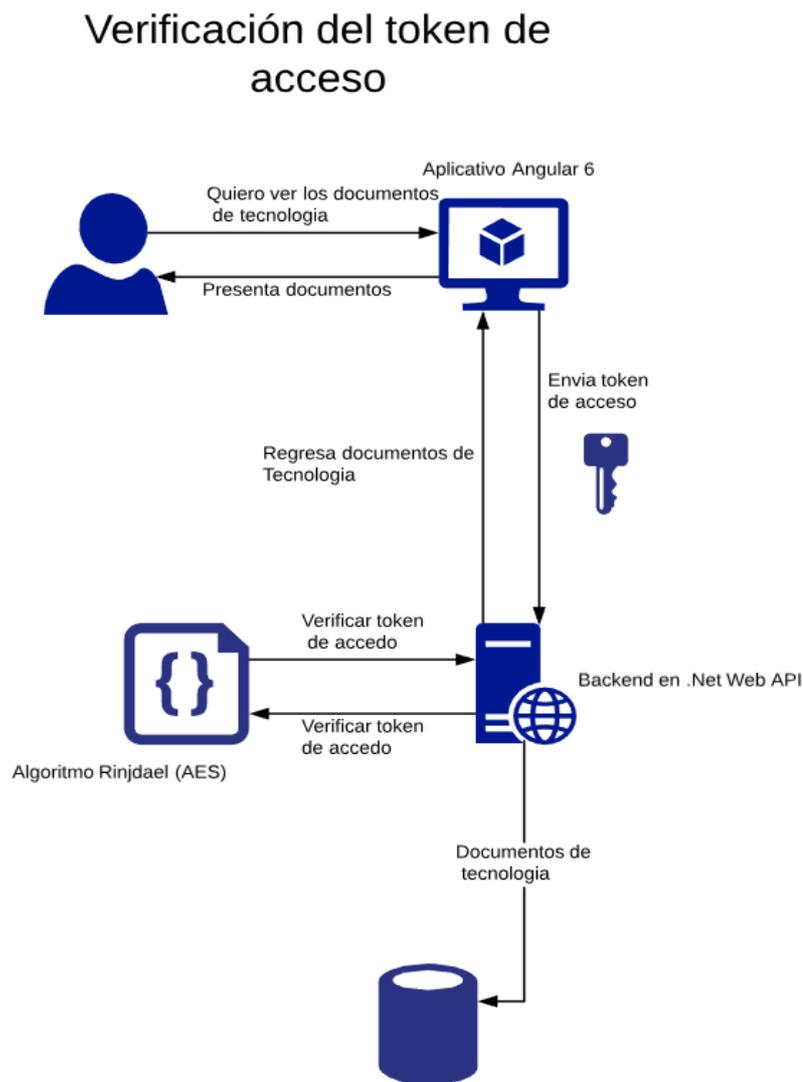


Figura 19. Proceso de verificación de token de acceso por parte del backend.

## 4.8 Database seeder

El "Database seeder" (constructor de la base de datos) es una técnica muy común en el desarrollo de base de datos relacionales, consiste en implementar un interfaz (clase, objeto, función) que se ejecuta en determinadas situaciones y se encarga de llenar la base de datos con información útil que será utilizada durante toda la fase de desarrollo.

Para el aplicativo web se decidió crear una clase Seeder dentro de la carpeta migrations del servidor backend, en ella se ejecuta una función cada vez que:

- La base de datos no exista
- La base de datos este desactualizada con el modelo de Entity framework
- La base de datos este vacía.

El seeder entonces se encarga de llenar la base de datos con la información inicial de los usuarios, así como los perfiles, permisos y las tablas requeridas para que el backend funcione.

### Seeder de tabla de estados

```
context.DocumentosPasosEstados.AddOrUpdate(  
    p => p.id,  
    new DocumentoPasoEstado { id = 1, Nombre = "Pendiente" },  
    new DocumentoPasoEstado { id = 2, Nombre = "Procesado" }  
);  
context.DocumentosEstados.AddOrUpdate(  
    p => p.id,  
    new DocumentoEstado { id = 1, Nombre = "Pendiente" },  
    new DocumentoEstado { id = 2, Nombre = "Terminado" }  
);
```

Figura 20. Seeder de la tabla de estados.

### Seeder de tabla de direcciones

```
context.Direcciones.AddOrUpdate(  
    p => p.id,  
    new Direccion { id = 1, Activo = true, Nombre = "Dirección General de Tecnología y Gobierno Electrónico",  
        Descripcion = "Dirección General de Tecnología y Gobierno Electrónico", Alias = "Tecnología" },  
    new Direccion { id = 2, Activo = true, Nombre = "Dirección General de Planeamiento",  
        Descripcion = "Dirección General de Planeamiento", Alias = "Planeamiento" },  
    new Direccion { id = 3, Activo = true, Nombre = "Dirección General Financiera",  
        Descripcion = "Dirección General Financiera", Alias = "Financiero" }  
);
```

Figura 21. Seeder de la tabla de direcciones.

## Seeder de la tabla de parámetros

```
context.TiposParametrosPlantillas.AddOrUpdate(
    p => p.id,
    new TipoParametroPlantilla { id = 0, Activo = true, Nombre = "Serie", Descripcion = "Serie" },
    new TipoParametroPlantilla { id = 1, Activo = true, Nombre = "Texto", Descripcion = "Texto" },
    new TipoParametroPlantilla { id = 2, Activo = true, Nombre = "Fecha", Descripcion = "Fecha" },
    new TipoParametroPlantilla { id = 3, Activo = true, Nombre = "Usuarios", Descripcion = "Usuarios" },
    new TipoParametroPlantilla { id = 4, Activo = true, Nombre = "Direcciones", Descripcion = "Direcciones" }
);
```

Figura 22. Seeder de la tabla de parámetros.

## Seeder de tabla de perfiles

```
context.Perfiles.AddOrUpdate(
    p => p.id,
    new Perfil { id = 1, Activo = true, Nombre = "Administrador del sistema",
        Descripcion = "Administrador del sistema", EsAdministrador = true },
    new Perfil { id = 2, Activo = true, Nombre = "Director de Tecnología",
        Descripcion = "Director de Tecnología", EsAdministrador = true },
    new Perfil { id = 3, Activo = true, Nombre = "Jefe de Tecnología",
        Descripcion = "Usuario de Tecnología", EsAdministrador = true },
    new Perfil { id = 4, Activo = true, Nombre = "Usuario de Tecnología",
        Descripcion = "Usuario de Tecnología", EsAdministrador = false },

    new Perfil { id = 5, Activo = true, Nombre = "Director de Planeamiento",
        Descripcion = "Director de Planeamiento" },
    new Perfil { id = 6, Activo = true, Nombre = "Jefe de Terreno (Planeamiento)",
        Descripcion = "Jefe de Terreno (Planeamiento)" },
    new Perfil { id = 7, Activo = true, Nombre = "Usuario de Terreno (Planeamiento)",
        Descripcion = "Usuario de Terreno (Planeamiento)" },

    new Perfil { id = 8, Activo = true, Nombre = "Director de Financiero",
        Descripcion = "Director de Financiero" },
    new Perfil { id = 9, Activo = true, Nombre = "Usuario de Financiero",
        Descripcion = "Usuario de Financiero" }
);
```

Figura 23. Seeder de la tabla de perfiles.

## 4.9 Servicios externos

### 4.9.1 Correo electrónico

El aplicativo memox hace uso de correos electrónicos para notificar a los usuarios de acciones que deben realizar o de transacciones realizadas. Para enviar correos electrónicos el sistema hace gala del inyector de dependencias el cual le indica al aplicativo como debería enviar los correos. De esta manera es el encargado de la implementación el que decide si se desean enviar correos electrónicos a través de Outlook, Gmail.

El GADMC Durán usa Gmail para enviar correos electrónicos transaccionales a los usuarios finales, y, a su vez usa el correo electrónico institucional para enviar correos administrativos al personal pertinente. Gracias a los patrones y a las buenas practicas aplicadas como la inyección de dependencias la configuración del correo electrónico se hace a través de un simple archivo denominado web config que se encuentra en el directorio raíz de la carpeta Web API.

```
<!-- Correo -->
<add key="ActivarCorreos" value="SI" />
<add key="ActivarCorreosPrueba" value="SI" />

--<!-- Administrativo -->
<add key="MailServerIpAddress" value="172.17.36.2" />
<add key="MailServerPort" value="25" />
<add key="CorreoEmisor" value="aespinoza@duran.gob.ec" />
<add key="CorreoEmisorPassword" value="Yogurt94" />
<add key="CorreoDestinoPruebas" value="adrianespi94@gmail.com" />

--<!-- Transaccional -->
<add key="MailServerIpAddress" value="smtp.gmail.com" />
<add key="MailServerPort" value="587" />
<add key="CorreoEmisor" value="sistema.memox@gmail.com" />
<add key="CorreoEmisorPassword" value="Perrito12" />
<add key="CorreoDestinoPruebas" value="aespinoza@duran.gob.ec" />
```

*Figura 24. Archivo de configuración de variables globales de correo electrónico.*

Dentro del web config la primera configuración pertenecer al correo administrativo y la segunda al transaccional como se indica en los comentarios. En la figura # se pueden observar 2 variables de configuración global como Activar Correos el cual es el que controla que se puedan enviar correos electrónicos; la otra variable global es Activar Correos Prueba la cual, activada, le indicará al servidor que debe enviar todos los correos electrónicos a una dirección de correo electrónico definido en la variable CorreoDestinosPruebas.

## 4.9.2 Visual Studio Team Services

Para el aplicativo propuesto se hizo uso del servicio gratuito de Microsoft VSTS el cual permite almacenar código fuente en la nube y administrar los subsecuentes cambios producidos por los usuarios permitidos. El aplicativo Memox fue construido desde su inicio en el VSTS, el desarrollo, los cambios e iteraciones de base de datos fueron realizados en un repositorio local que se sincronizaba al servidor VSTS para administrar los cambios.

El url del repositorio en la nube es <https://ticgad.visualstudio.com/> y el repositorio local espejo es <https://adriandevolver.visualstudio.com/>. En el repositorio local se encuentran los proyectos MemoxWebApi (backend) y ng-memox (front end).

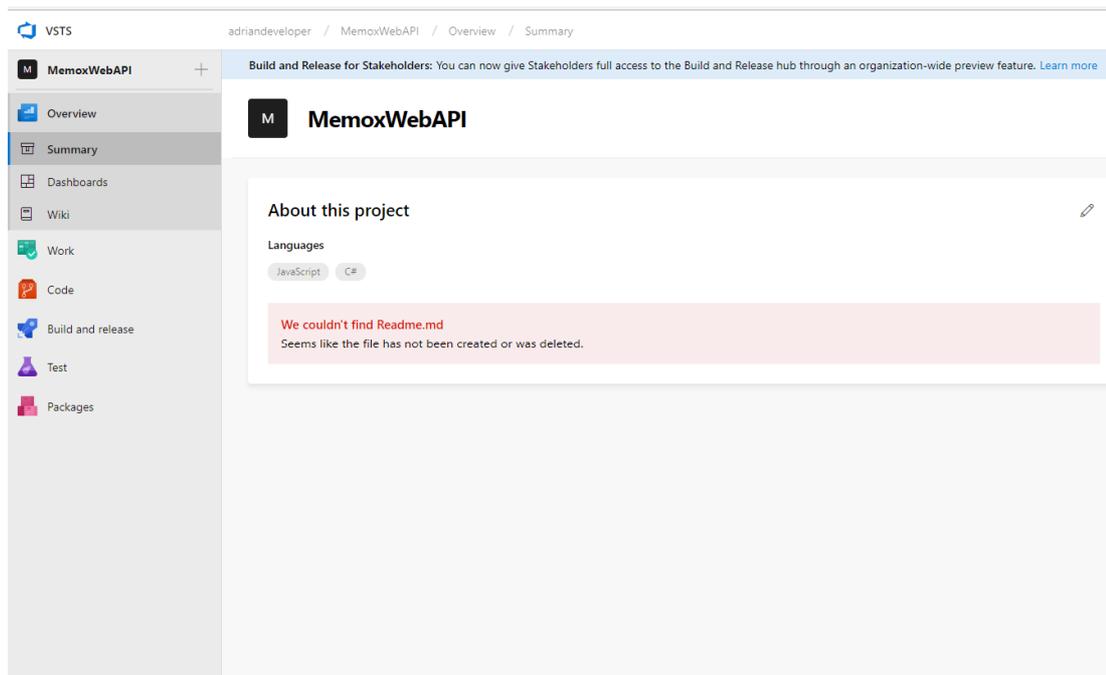
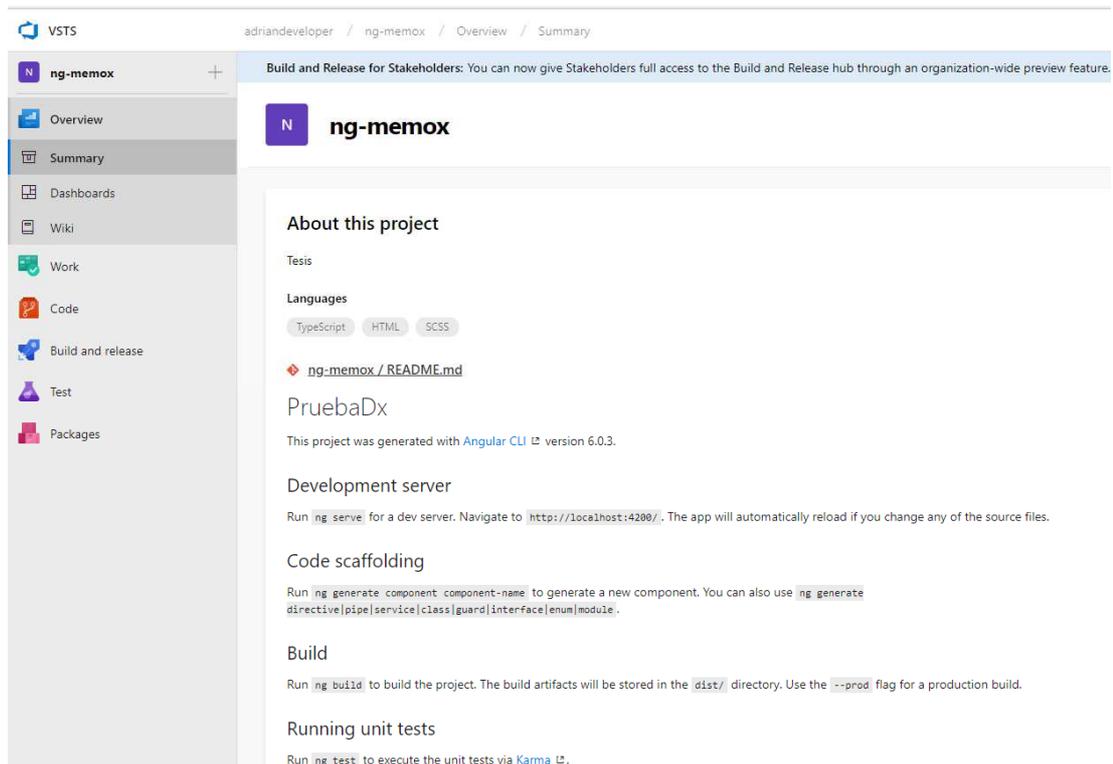


Figura 25. Repositorio remoto de MemoxWebAPI (backend).



*Figura 26. Repositorio remoto de ng-memox (frontend).*

Dentro de la carpeta raíz del Web API existe un archivo `.gitignore` el cual es un archivo de administración que le indica al VSTS cuales archivos deberían ser tomados en cuenta para la administración. Gracias al archivo `.gitignore` podemos excluir de la administración de código a las dependencias o archivos compilados que se realizan automáticamente por los frameworks utilizados y que de ser incluidos en el repositorio, harían el código menos versátil y mucho más difícil de sincronizar.

```

## Ignore Visual Studio temporary files, build results, and
## files generated by popular Visual Studio add-ons.

# User-specific files
*.suo
*.user
*.useroscach
*.sln.docstates

# User-specific files (MonoDevelop/Xamarin Studio)
*.userprefs

# Build results
[Dd]ebug/
[Dd]ebugPublic/
[Rr]elease/
[Rr]eleases/
x64/
x86/
bld/
[Bb]in/
[Oo]bj/
[Ll]og/

# Visual Studio 2015 cache/options directory
.vs/
# Uncomment if you have tasks that create the project's static files in wwwroot
#wwwroot/

# MSTest test Results
[Tt]est[Rr]esult*/
[Bb]uild[Ll]og.*

# NUNIT
*.VisualState.xml
TestResult.xml

# Build Results of an ATL Project
[Dd]ebugPS/
[Rr]eleasePS/
dlldata.c

# DNX
project.lock.json
project.fragment.lock.json
artifacts/

*_i.c
*_p.c
*_i.h
*.ilk
*.meta
*.obj
*.pch

```

*Figura 27. Archivo .gitignore para la administración de código git.*

## CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos del levantamiento de información, se evidencio que los procesos de elaboración, entrega y consulta de memorándums requerían de una automatización para poder llevar un buen seguimiento, aminorar costos por impresión y agilizar los tiempos de los mismos.

Al automatizar los procesos de elaboración de, entrega y consulta de memorándums, se logró eliminar la acumulación de papeles (borradores) de los documentos, así como los tiempos que requiere que un jefe apruebe el mismo. También, las autoridades pertinentes pueden llevar un seguimiento de los documentos que se realizan con el personal que tienen a cargo.

El aplicativo web es amigable y fácil de utilizar al usuario final, ya que implementa patrones visuales ampliamente probados por multinacionales (Google en este caso). Por lo que el usuario, al reconocer tal patrón se desenvuelve mucho mejor con el aplicativo y minimiza la curva de aprendizaje del mismo.

El uso de perfiles para los usuarios permite crear un sistema de control flexible y fácil de mantener ya que los permisos se asignan a los mismos y más de un empleado puede ejercer un perfil, de esta manera los cambios de posiciones o reemplazo de personal son fáciles de realizar ya que solo es necesario modificar el perfil de los funcionarios para regular su actividad en el aplicativo.

Las consultas pueden ser realizadas de manera sencilla y rápida y permite realizar seguimiento de manera completa y sencilla.

## **RECOMENDACIONES**

Se recomienda interrelacionar a los usuarios del sistema con los usuarios del Active Directory del GADMC Durán, para mejorar el control de acceso de los mismos, además de evitar la duplicidad de información de los usuarios.

Se recomienda la implementación de firmas electrónicas para la aprobación automática de documentos realizada por los jefes siguiendo todos los lineamientos exigidos por la ley.

Se recomienda estandarizar un tipo de plantilla de documentos para todas las direcciones del GADMC Durán y de esta manera llevar un solo formato que sea claro entre todos los funcionarios y pueda leerse más rápida e intuitivamente. Además de facilitar la creación de variables del documento.

## REFERENCIAS

- Adya, A., Blakeley, J. A., Melnik, S., & Muralidhar, S. (2007). Anatomy of the ADO.NET Entity Framework. In *Proceedings of the 2007 ACM SIGMOD International Conference on Management of Data* (pp. 877–888). New York, NY, USA: ACM. <https://doi.org/10.1145/1247480.1247580>
- Cazau, M. (2006). *International Journal of Good Conscience*.
- Daemen, J. (2015). The Rijndael Block Cipher, 45.
- Dowson, M. (2012). Ajax: a new approach to web applications, 5.
- Fain, Y., & Moiseev, A. (2016). *Angular 2 Development with TypeScript* (1st ed.). Greenwich, CT, USA: Manning Publications Co.
- Gómez, D. R., & Roquet, J. V. (2014). *Metodología de la investigación*, 82.
- Gutiérrez, J. J. (2016). ¿Qué es un framework web?, 4.
- Kopecký, J., Gomadam, K., & Vitvar, T. (2008). hRESTS: An HTML Microformat for Describing RESTful Web Services. In *2008 IEEE/WIC/ACM International Conference on Web Intelligence and Intelligent Agent Technology* (Vol. 1, pp. 619–625). <https://doi.org/10.1109/WIIAT.2008.379>
- Montana, D. J. (1995). Strongly Typed Genetic Programming. *Evolutionary Computation*, 3(2), 199–230. <https://doi.org/10.1162/evco.1995.3.2.199>
- O'Reilly Media. (2016). *Modern JavaScript*, 75.

- Pautasso, C., Zimmermann, O., & Leymann, F. (2008). Restful Web Services vs. "Big" Web Services: Making the Right Architectural Decision. In *Proceedings of the 17th International Conference on World Wide Web* (pp. 805–814). New York, NY, USA: ACM. <https://doi.org/10.1145/1367497.1367606>
- Rodriguez, A. (2008). RESTful Web services: The basics. *The Basics*, 11.
- Rojas, N., & Miguel, V. (2012). Metodología de la Investigación: diseño y ejecución, 158.
- Ruiz Olabuénaga, J. I. (2014). *Metodologia de la investigacion cualitativa*.
- Russo, P. (2014). *Gestión documental en las organizaciones*. Retrieved from [https://books.google.com/books/about/Gesti%C3%B3n\\_documental\\_en\\_las\\_organizaciones.html?hl=es&id=AOkL0OYJp54C](https://books.google.com/books/about/Gesti%C3%B3n_documental_en_las_organizaciones.html?hl=es&id=AOkL0OYJp54C)
- Sampieri, H., Collado, F., & Lucio, B. (2015). METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN, 533.
- Spivachuk, V. (2014). FRONT-END WEB DEVELOPMENT. 2014.
- Torres, P. I. M., & Paz, I. K. (2015). METODOS DE RECOLECCION DE DATOS PARA UNA INVESTIGACIÓN, 25.
- WANG, C., & XU, Y. (2014). Web Services Integration Method, 52.

# **ANEXOS**

## **1). Manual técnico del sistema Memox**

### **Introducción**

El siguiente tomo está dirigido al personal de sistemas de turno, encargado de los activos tecnológicos de una organización, este manual contiene información fidedigna y completa sobre los pasos a seguir y los mecanismos a poner en marcha para implantar el sistema Memox en su respectiva organización.

Esta obra esta principalmente enfocada en los requisitos y aspectos técnicos a tomar en cuenta para el correcto funcionamiento del sistema, como configurar el entorno propicio para prevenir futuros errores tanto de configuración como de requisitos.

Las explicaciones otorgadas en este documento, pretenden contar con la mayor simplicidad posible y ser lo más gráficas, para de esta manera garantizar la comprensión total del lector y minimizar los errores de configuración e instalación.

Cabe destacar que el manual aconsejará siempre la mejor alternativa a aplicarse; sin embargo, el usuario encargado de realizar la implementación siempre es quien tendrá la última palabra, en cuyo caso la responsabilidad de dichas decisiones recaerán sobre el encargado de la implementación si decide desviarse de la vía sugerida en este tomo.

### **Objetivo**

Brindar una guía detallada y sencilla que pueda ser aplicada para implementar el Sistema Memox, por parte de cualquier usuario con conocimientos intermedios de informática y programación.

## **Alcance**

Para brindar soporte, en futuras implementaciones del Sistema Memox, se ha desarrollado el presente manual, que comprende toda la información que requiere un usuario que adquiera la herramienta para poder ponerla en marcha.

El presente documento ofrecerá los conceptos básicos e indispensables que la persona que quiera implementar Memox debe conocer, como también los requisitos previos a la implantación de Memox en un determinado equipo.

Al final de este documento, el usuario habrá comprendido los requisitos funcionales, las herramientas asociadas, su instalación, configuración, puesta en marcha y la instalación propia de Memox.

Aunque el tomo está orientado principalmente a personas con conocimientos más sólidos en informática y administración de servidores otros usuarios como conocimientos más básicos también pueden elevar sus posibilidades de tener éxito en la implementación de Memox. Dicho esto, se recomienda que la persona encargada de las instalaciones sea el responsable de tecnología de la organización donde se planea poner en producción el sistema.

## **Requisitos De Hardware**

Las aplicaciones de software, requieren un dispositivo que preste su performance para ejecutarlas de forma satisfactoria, permitiendo su correcto funcionamiento y por ende que sus prestaciones estén disponibles para sus respectivos usuarios.

En este apartado usted aprenderá sobre los requisitos mínimos con los que debe de contar el equipo destinado a convertirse en el servidor que alojará el aplicativo.

Hay que destacar como dato importante, que se especificará tanto los parámetros de hardware mínimos como también los parámetros recomendados; sin embargo, la decisión de que equipo emplear y bajo que

arquitectura trabajar, siempre estará en manos de la persona que este leyendo este tomo.

La siguiente tabla brinda información completa y detallada sobre las características de los principales componentes de hardware con los que debe contar el servidor:

Tabla 1: Parámetros a tener en cuenta para el servidor y las instalaciones subsiguientes

Componente	Mínimo	Recomendado	Máximo
CPU	1,4 GHz (64 bits)	3,1 GHz (64 bits) multi core	Doble socket de 2,4 GHz
RAM	4 GB	16 GB	64 GB
Disco Duro (Almacenamiento)	160 GB, particionado con 60 GB para el sistema	512 GB, particionado con 60 GB para el sistema	Sin límite de almacenamiento
NIC	10 Mbps	100 Mbps	1000 Mbps

Para la selección del equipo, se recomienda, tomar la decisión basada en la Tabla 1, esto garantizará el correcto funcionamiento en cuanto a rendimiento se trata. Preferentemente se sugiere tomar las características de la sección “recomendado”.

Es importante recalcar que el servidor debe de contar con una conexión a internet de por lo menos 512 Kbps, las configuraciones de red necesarias y las excepciones del firewall será un trabajo no tocado por el presente manual, debido a que esta responsabilidad reside en el administrador de red de la organización que pretende implementar el sistema.

## Requisitos De Software

Contar con el equipo de hardware adecuado, es una indiscutible ventaja a la hora de colocar una aplicación en ambiente de producción; sin embargo, el hardware, por muy buenas características que posea, sin los aditamentos de software que administren sus recursos, termina siendo solo un elegante trozo de metal que no cumpliría ninguna función salvo la de convertirse en un consumidor eléctrico si lo tenemos conectado a una toma eléctrica.

Los componentes de software a instalarse se pueden clasificarse de la siguiente manera:

- ❖ Sistema Operativo
- ❖ Gestor de Base de Datos
- ❖ Servicios

En esta sección se hará una explicación conceptual breve sobre los programas que encajan en las categorías nombradas anteriormente con el objetivo de que el lector tenga conciencia de la base teórica recomendada para las consecutivas instalaciones que se explicarán más adelante.

### Windows Server 2016

Es un sistema propietario de Microsoft, es el sistema operativo destinado a convertirse en la plataforma principal y como tal en el administrador de los recursos de hardware del servidor que el lector esté dispuesto a utilizar, para este caso práctico se empleará la versión 2016.

Sobre este sistema operativo, se ejecutarán, el gestor de base de datos, los servicios y también el producto resultante del proyecto de titulación que ha dado nacimiento y necesidad a la creación del siguiente manual.

La plataforma Windows Server 2016, requiere de unas especificaciones o parámetros específicos con los que debe de contar el equipo donde va a ser ejecutado, los criterios que se ajustan a sus necesidades están comprendidos en los rangos indicados en la Tabla 1, por ende, si se realizó un correcto análisis y una adecuada selección del equipo de hardware para el servidor, la compatibilidad con este sistema operativo será óptima.

Para conseguir una copia del sistema operativo dirigirse al siguiente link: <https://www.microsoft.com/es-xl/evalcenter/evaluate-windows-server-2016> y seguir las instrucciones del asistente de descargas.

Cabe destacar que debido al exigente performance que demanda el sistema operativo del servidor, todos los demás componentes de software requeridos están cubiertos en estos mismos indicadores.

## **MySQL**

Este software está comprendido en la categoría de gestor de base de datos, es un sistema gestor relacional y a diferencia del sistema operativo que se ha empleado en esta explicación, el licenciamiento brindado por Oracle Enterprise es dual, es decir que existe una versión gratuita y libre para la descarga del mismo, como también existe una versión de pago que cuenta con mejores características.

Este sistema gestor de base de datos, cuenta con versiones tanto para ambientes Linux como Windows, sin embargo, para efectos prácticos, usted deberá de adquirir la versión para ambientes Windows.

Como se mencionó previamente las características del de hardware para este producto están contenidas en las que requiere el sistema operativo bajo el que va a ser ejecutado. Dicho esto, para la adquisición de una copia de esta herramienta usted debe seguir la siguiente URL: <https://dev.mysql.com/downloads/windows/> y seguir las instrucciones del asistente de descarga.

Es importante recalcar que se recomienda que la descarga de este producto de software se realice una vez se haya realizado la instalación del sistema operativo, es decir descargarla directamente desde el servidor.

## **IIS**

En la categoría de servicios, se encuentran los protocolos y servicios, valga la redundancia, requeridos para la publicación de páginas web, ya sea para internet o intranet, que es el fin del proyecto de titulación.

El software de servicio empleado es IIS, versión 10.0 la cual es compatible con Windows Server 2016.

Los servicios que ofrece IIS 10.0 son:

1. FTP
2. SMTP
3. NNTP
4. HTTP
5. HTTPS
6. ASP
7. ASP.NET
8. PHP
9. PERL

Su papel en la implementación del sistema, es la de proveer todos los servicios requeridos para la publicación del mismo, la arquitectura de hardware necesaria para su funcionamiento es la misma que la del sistema operativo donde va a ser ejecutado (Windows Server 2016).

Para adquirir una copia sírvase seguir la siguiente vinculo web: <https://www.microsoft.com/es-es/download/details.aspx?id=48264> y seguir las instrucciones del asistente de descarga.

Una vez haya comprendido la naturaleza de cada una de estas piezas de software y el papel que juegan en la implementación usted ya puede avanzar al área contigua, donde aprenderá los pasos para llevar a cabo la instalación.

### **Instalación De Elementos De Software**

El presente apartado brindará soporte a usted como usuario en las diferentes técnicas necesarias para la instalación de las piezas de software requeridas y explicadas en las áreas anteriores del presente manual.

## **Advertencia**

Se recomienda seguir las especificaciones al pie de la letra, para evitar posibles fallos en la instalación, si el usuario final ya cuenta con experiencia en la puesta en marcha de ambientes de este tipo y decide ignorar los consejos la responsabilidad recaerá sobre sí mismo.

## **Instalación de Windows Server 2016**

Requisitos previos a la instalación:

- I. Disco de arranque de Windows Server 2016
- II. Servidor con periféricos (teclado, mouse, monitor)

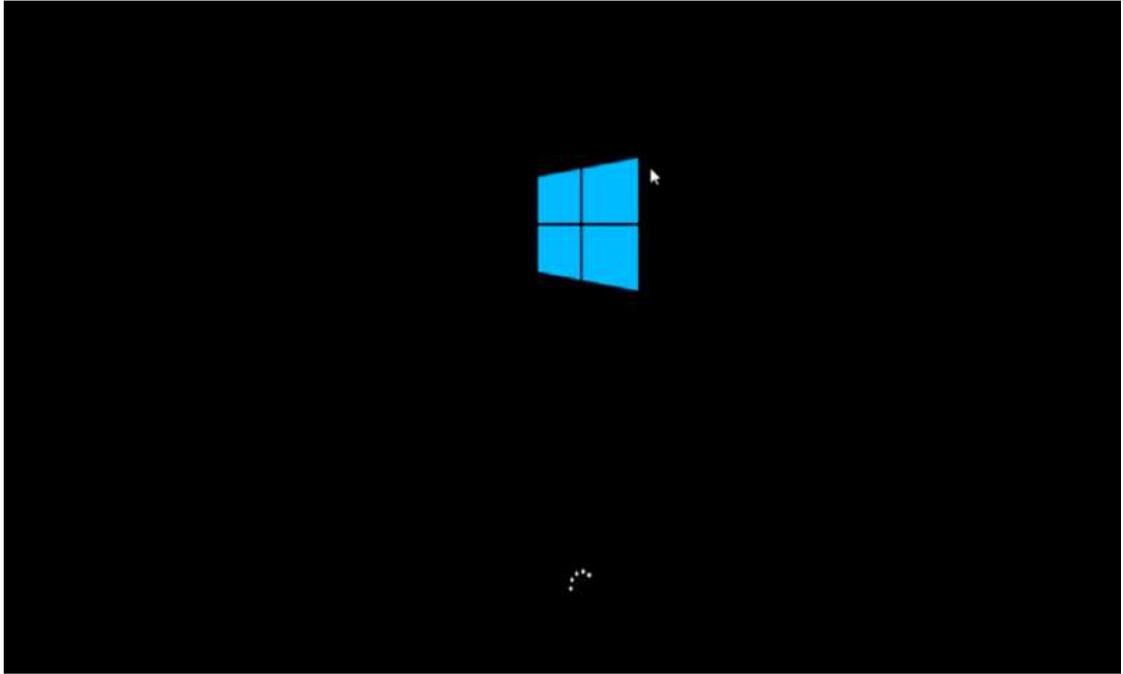
Los requisitos previos, informan de las herramientas necesarias sin las que la instalación no podría ser llevada a cabo, el disco de arranque, puede ser cualquier medio de almacenamiento externo donde se encuentre la imagen ISO del sistema operativo montado, CD compacto, memoria flash etc.

Los pasos que deben seguirse son los siguientes:

Primero: insertar el disco de arranque de su elección en la ranura o puerto correcto.

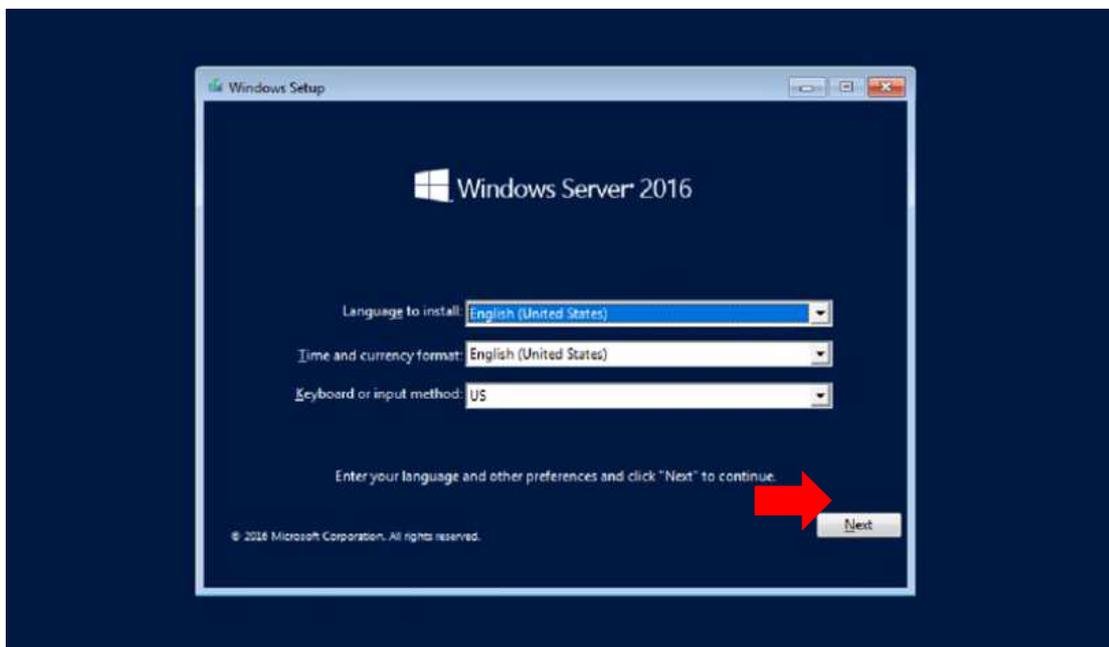
Segundo: encender el servidor e iniciar desde el menú de booteo.

Tercero: esperar que cargue los archivos de instalación y configuración de Windows Server 2016.



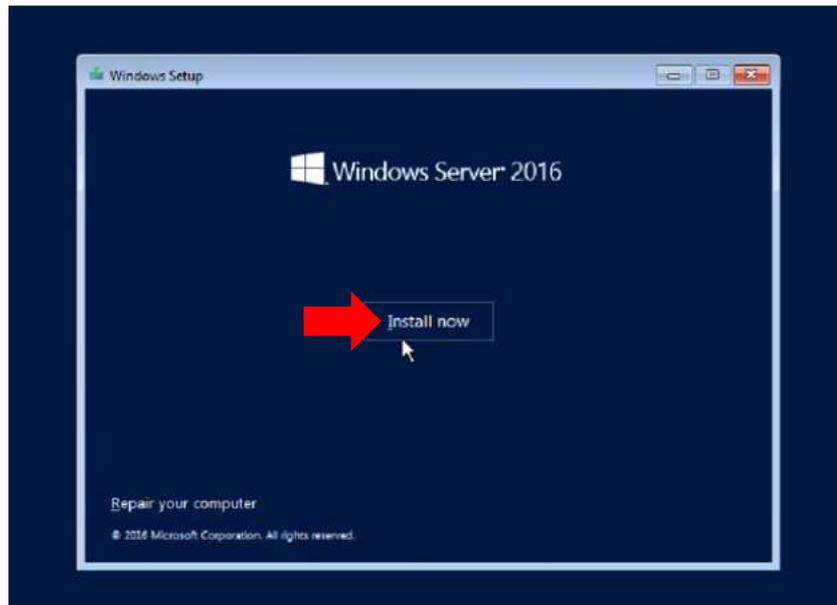
Carga de los archivos de instalación y configuración.

Quinto: cuando los archivos estén cargados, se abrirá la pantalla de selección de idioma de la instalación, seleccionamos el idioma al que mejor nos acoplamos, tanto para output como para input y presionamos el botón siguiente.



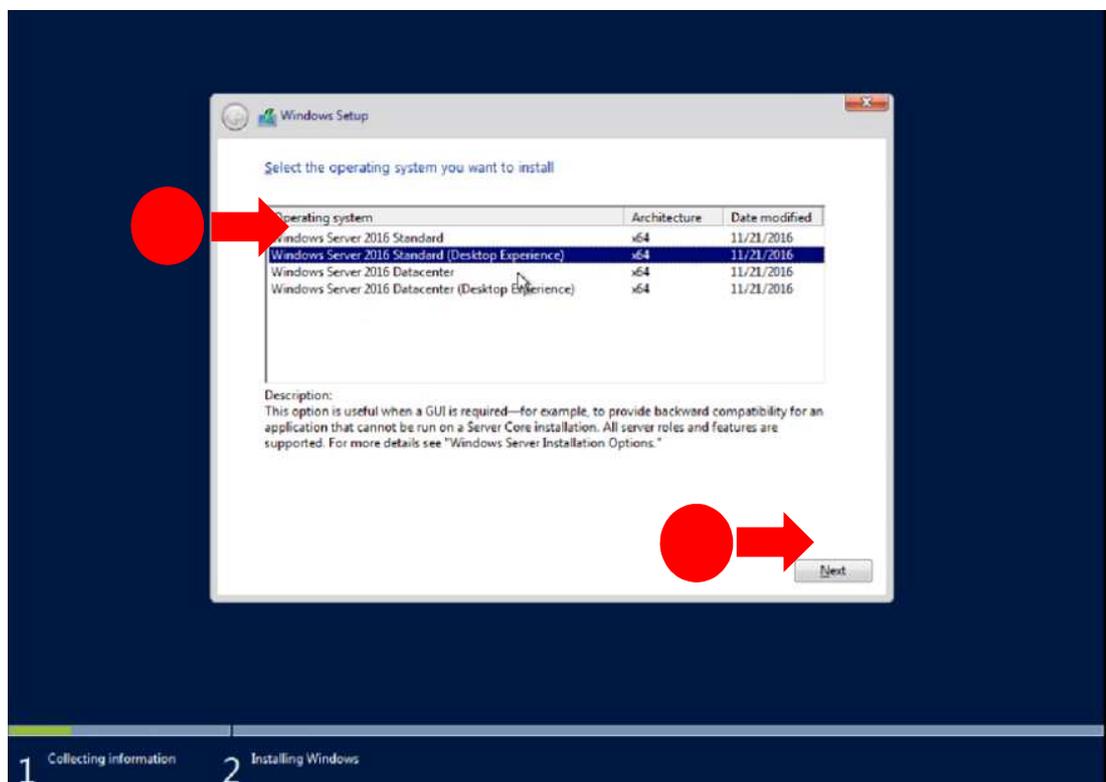
Selección de idioma de teclado y monitor.

Sexto: acto seguido presione el botón Instalar ahora.



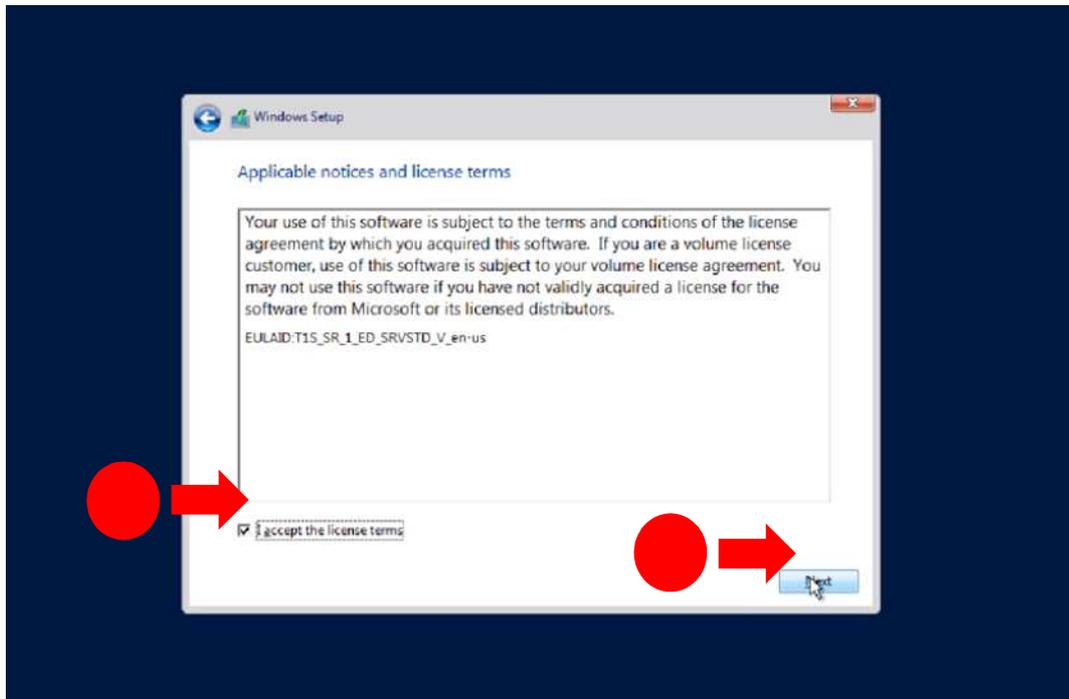
Botón de inicio de instalación

Séptimo: seleccione la versión de Windows Server que desea instalar, la opción que se seleccionará es la Estándar (Experiencia de Escritorio) y presione el botón siguiente.



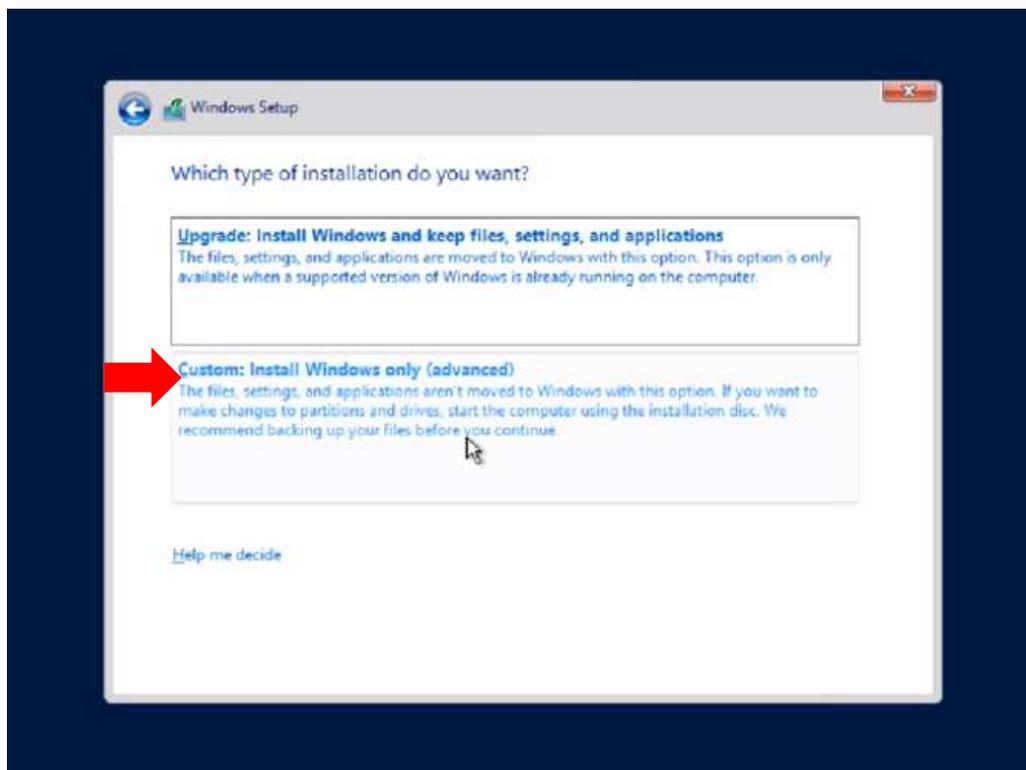
Versión de Windows Server 2016 que se recomienda instalar

Octavo: acepte los términos y condiciones de uso de la licencia y presione el botón siguiente.



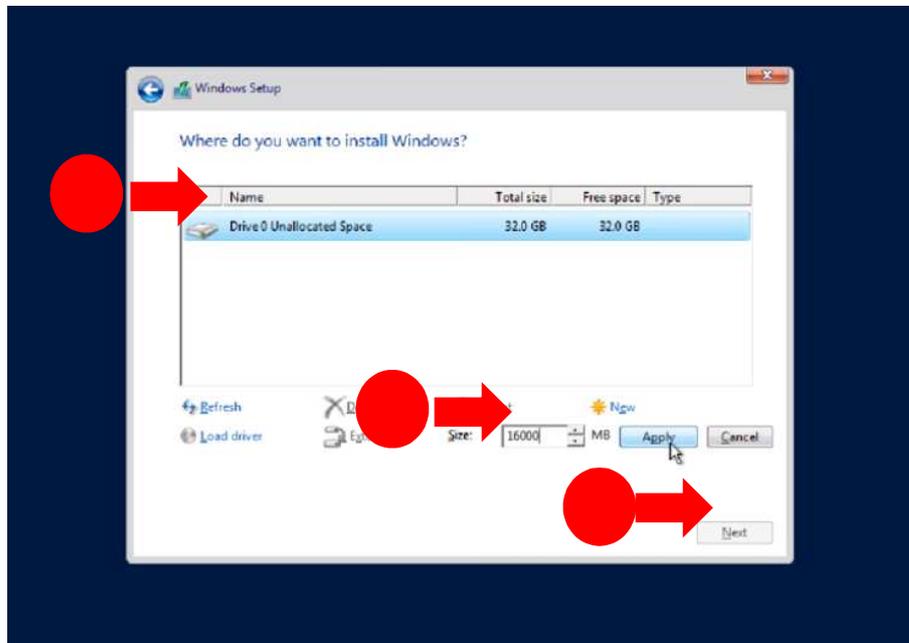
Licencia de términos y condiciones de uso de Windows Server 2016.

Noveno: seleccionamos instalación personalizada



Tipos de instalación ofrecidas por el asistente de instalación.

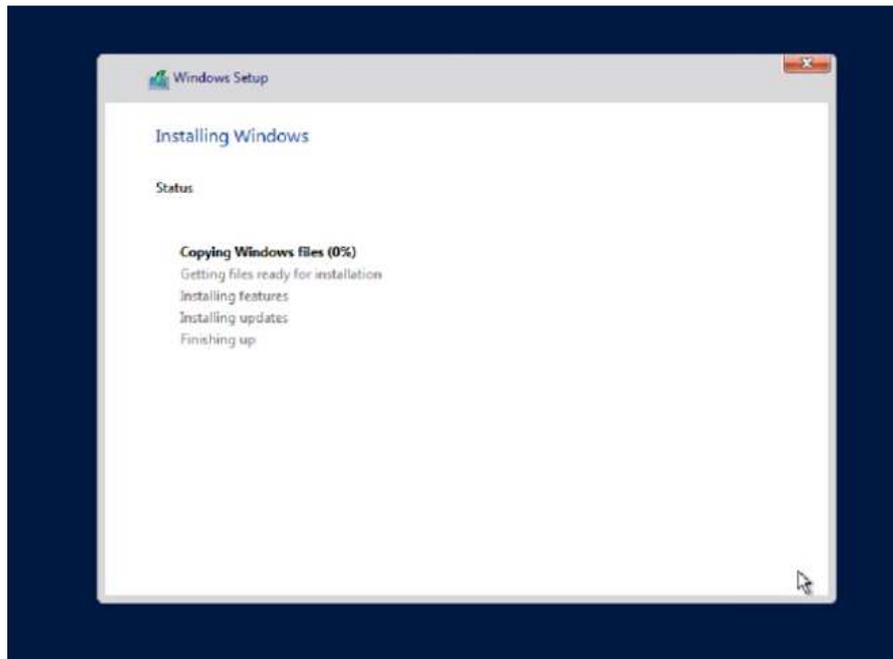
Decimo: Formatee la partición de disco sobre la que se dónde se realizará la instalación, añada el valor que destinará a la partición, presione el botón aplicar y siguiente.



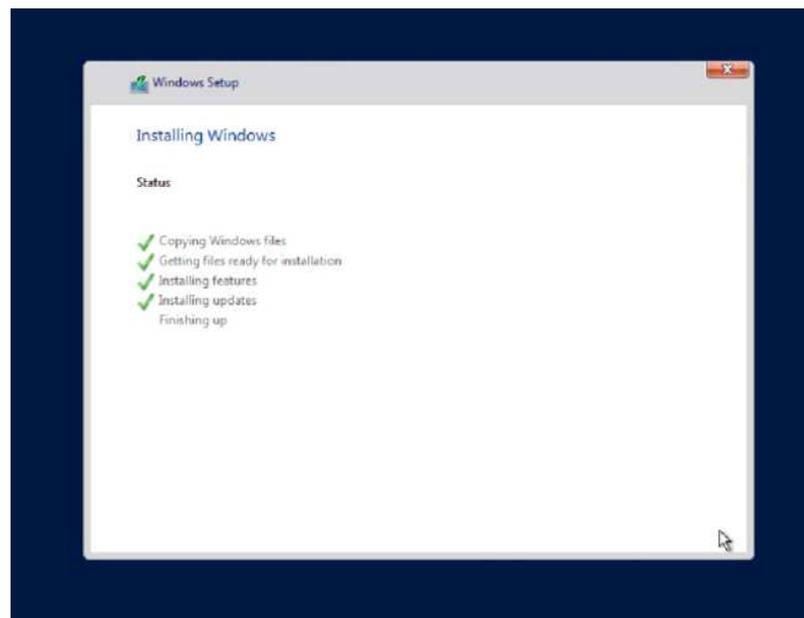
Creación de partición para la instalación de Windows Server

En el décimo paso es importante recalcar que el mínimo recomendado son un dispositivo de almacenamiento de al menos 160 GB y que al crear la partición se den 60 GB solo para el sistema.

Décimo primero: esperar a que la instalación termine.



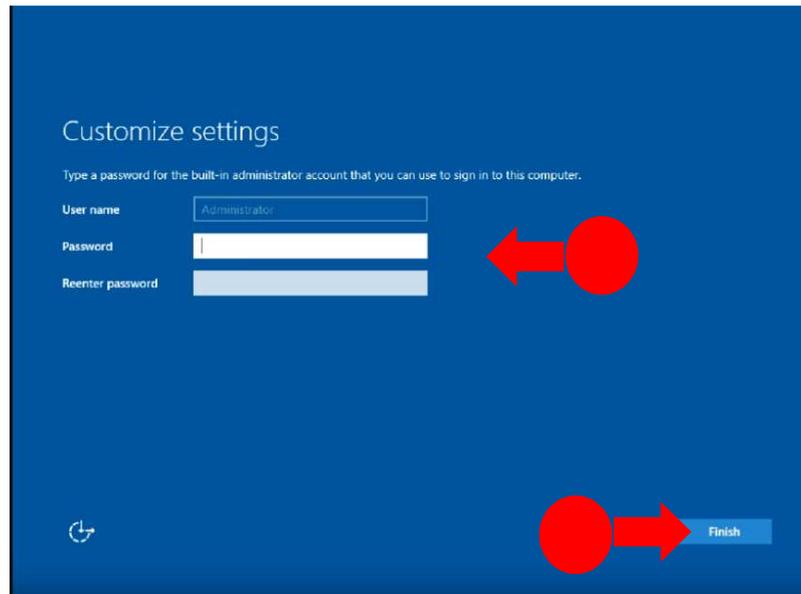
Instalación en curso de Windows Server.



Instalación finalizada de Windows Server.

Luego de este proceso, el equipo se reiniciará varias veces para aplicar los cambios al servidor.

Décimo segundo: colocar un nombre de usuario y contraseña, de su elección y presionar el botón finalizar.



Creación de usuario y contraseña, por defecto el usuario es Administrador

Una vez usted haya completado el paso décimo primero, la instalación habrá concluido exitosamente y el servidor ya tendrá instalado Windows Server 2016 Estándar (Experiencia de Escritorio), listo para utilizar e instalar los demás componentes.

### **Instalación de MySQL**

Requisitos previos a la instalación:

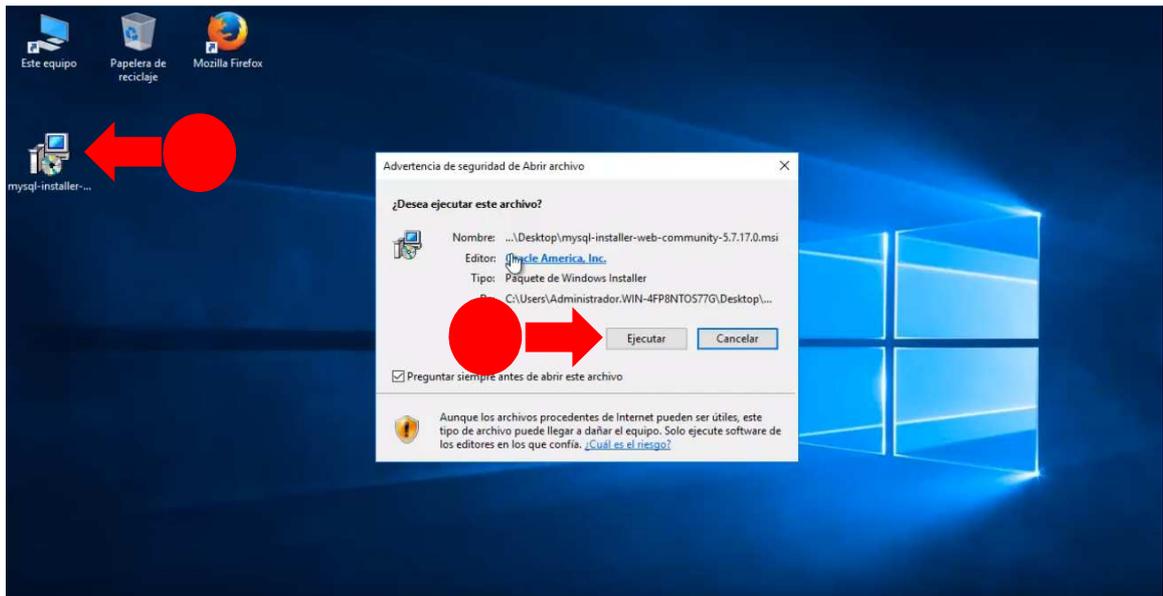
- I. Haber instalado Windows Server 2016
- II. Descargar el archivo de instalación de la página de MySQL
- III. Contar con espacio en disco para la instalación

El siguiente paso, del conjunto de instalaciones que usted debe realizar, es la instalación de MySQL, el gestor de bases de datos seleccionado para el proyecto de titulación, la instalación es relativamente sencilla.

Obviamente el sistema operativo bajo el que correrá ya debería estar instalado y usted debería contar con el archivo de instalación dentro del servidor.

Primero: ir a la ubicación donde se encuentra el archivo de instalación de MySQL.

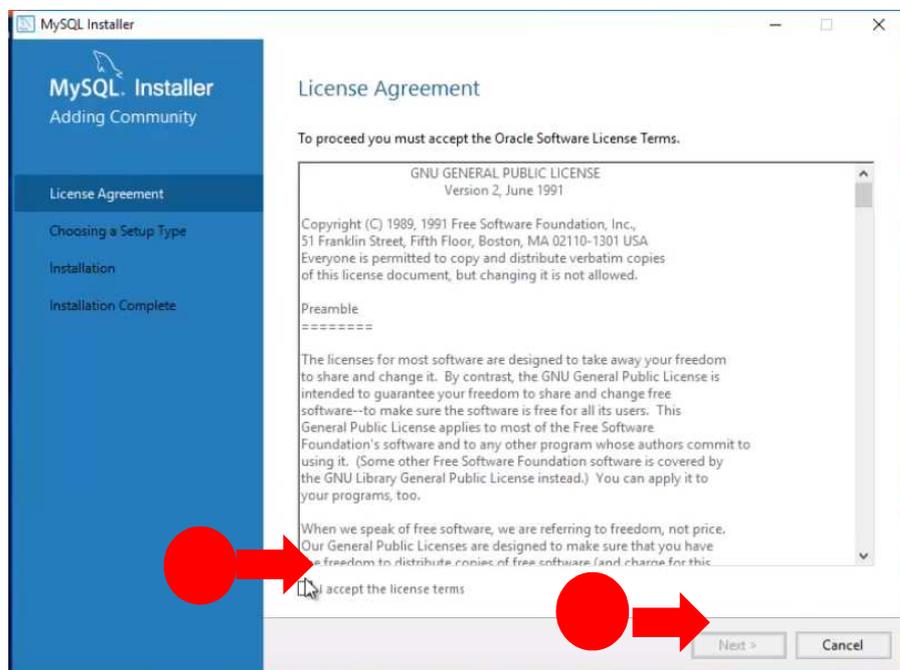
Segundo: realizar doble clic izquierdo sobre el ejecutable de MySQL y en la ventana emergente presionar el botón ejecutar.



## Ejecución del archivo de instalación de MySQL

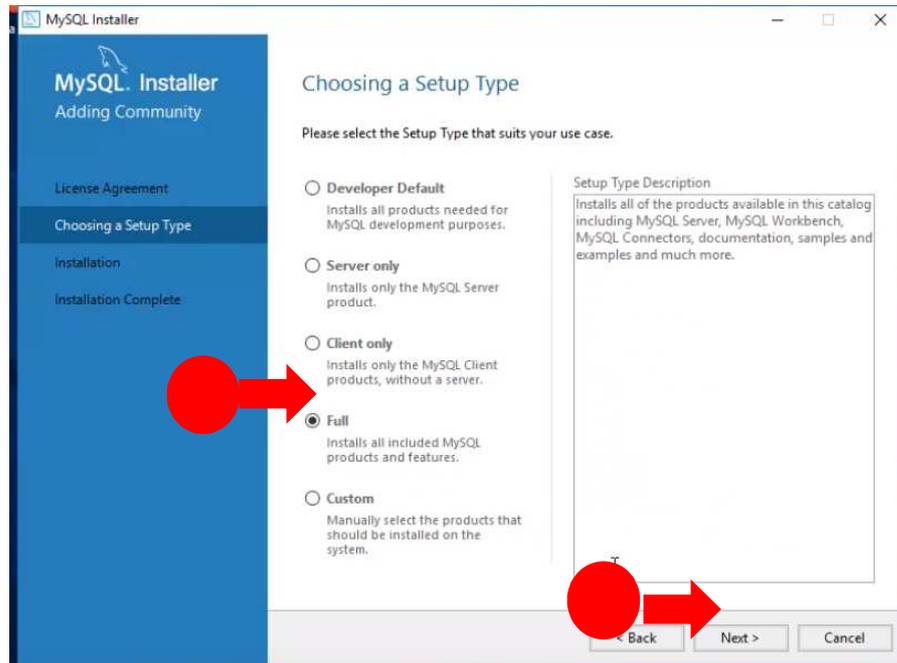
Se cargarán y prepararán los archivos necesarios para la instalación, acto seguido aparecerá una ventana emergente del asistente de instalación.

Tercero: acepte los términos y condiciones de uso de la licencia de MySQL y presione el botón siguiente.



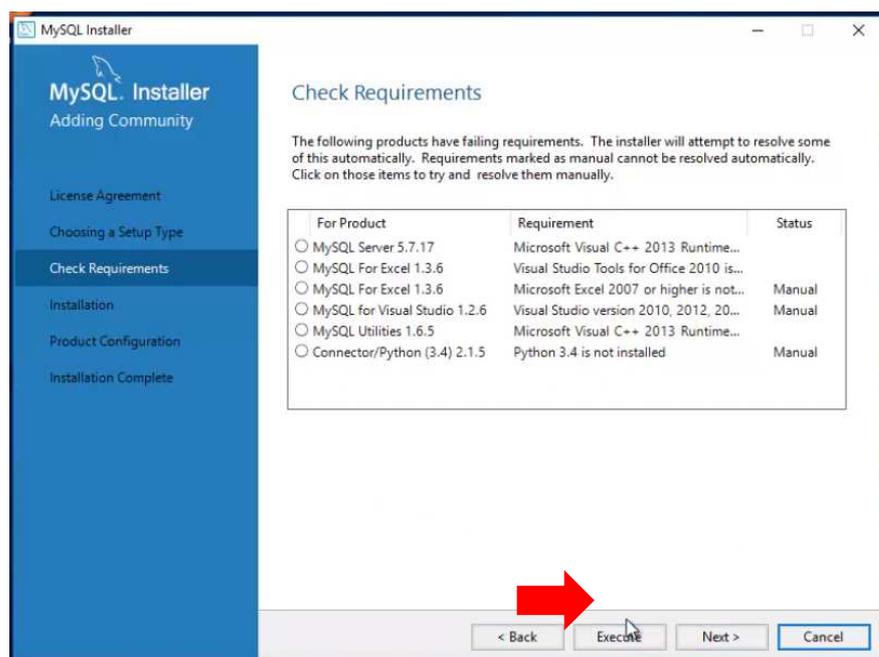
## Términos y condiciones de uso de MySQL

Cuarto: seleccionar el tipo de instalación completa y presionar el botón de siguiente.

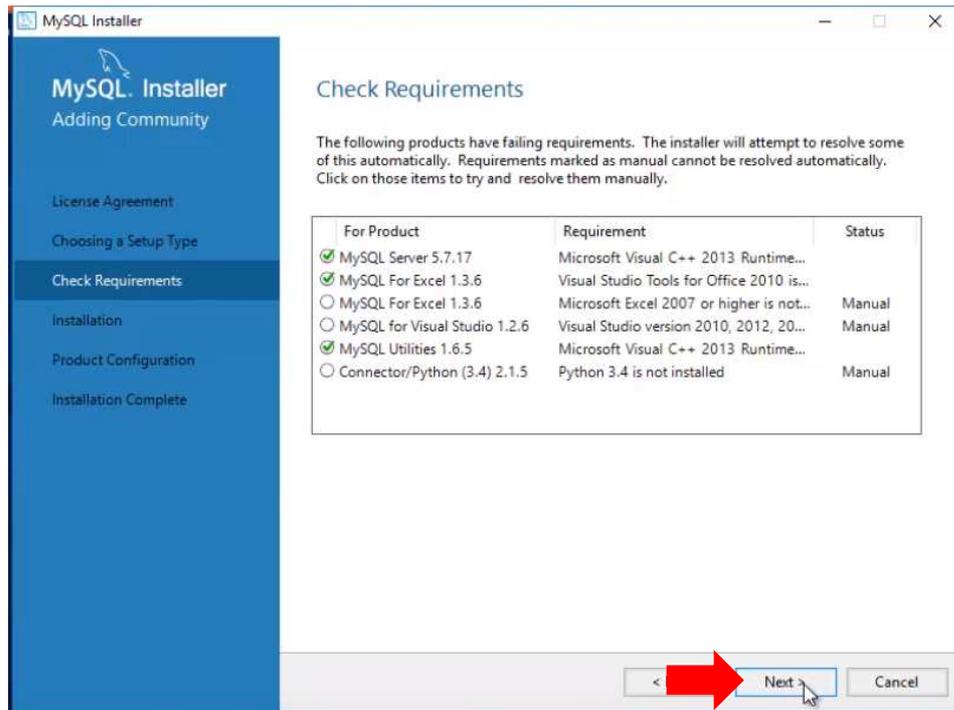


Selección del tipo de instalación de MySQL

Quinto: presionar el botón ejecutar, para instalar todos los paquetes necesarios para el correcto funcionamiento de MySQL en entornos Windows. Y espere a que se complete la instalación de los paquetes.

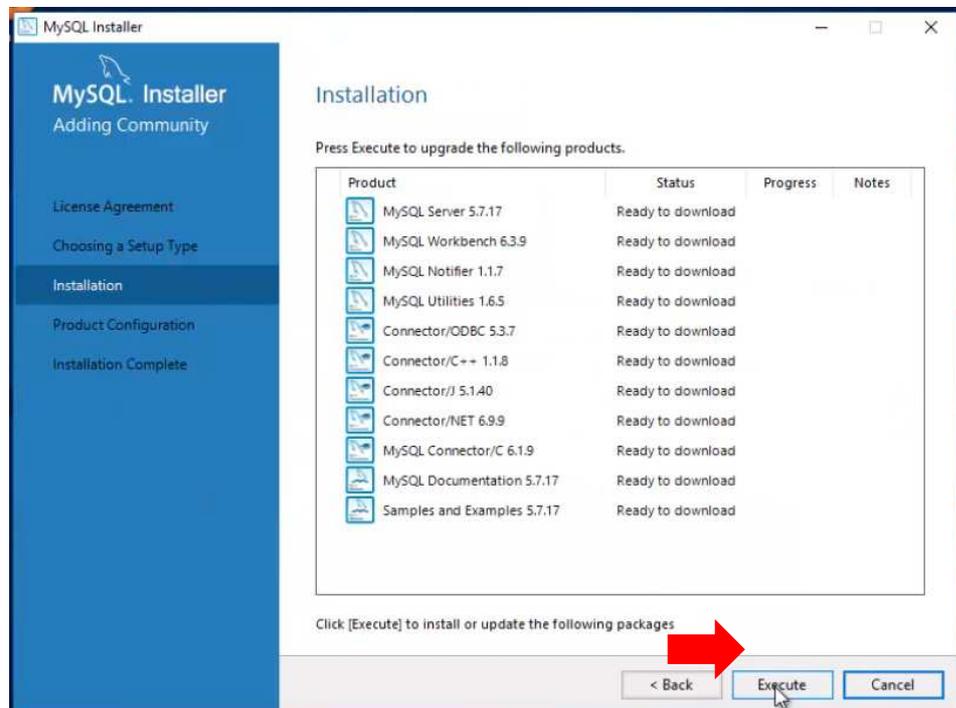


Instalación de paquetes para entornos Windows



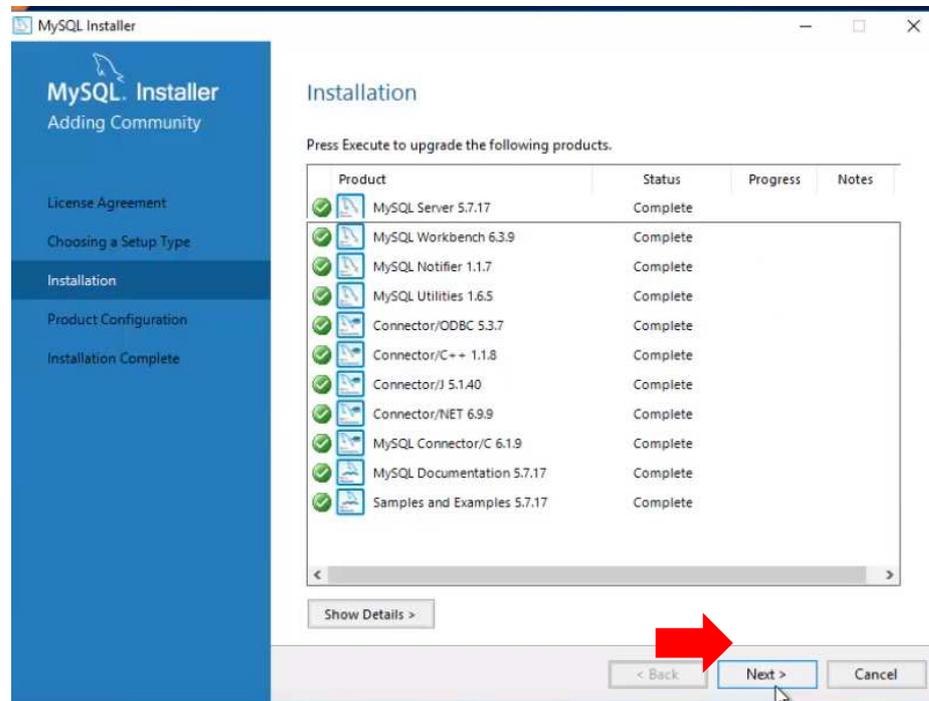
Paquetes instalados

Sexto: presionar el botón ejecutar, para descargar e instalar otros paquetes propios de MySQL y esperar a que esta instalación culmine



Paquetes e interfaces de conexión propios de MySQL

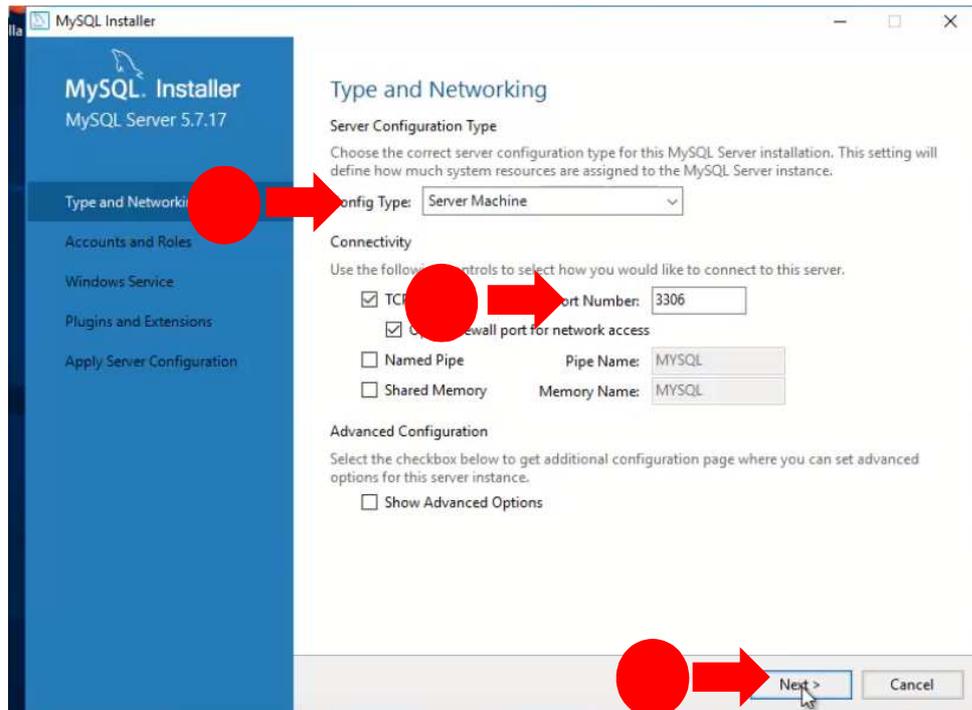
Una vez se haya culminado el sexto paso se deberá presionar el botón siguiente, usted sabrá que la instalación de los paquetes esta completa por los check verdes que aparecerán a lado de los diferentes paquetes.



Paquetes e interfaces de conexión propios de MySQL instalados

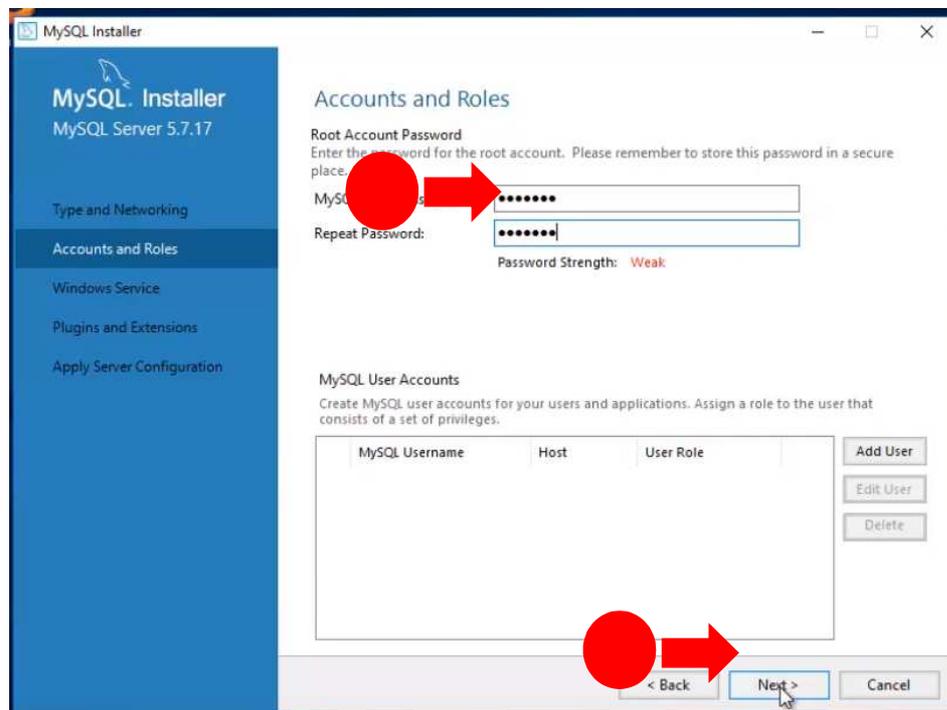
A partir de ahora se harán las configuraciones básicas del producto, las cuales se basarán según las preferencias del usuario que esté haciendo la implementación y de las configuraciones de red del entorno donde se encuentra el servidor.

Séptimo: en el tipo de configuración usted debe colocar “Server Machine” asignar el puerto que usted tenga pensado dedicar para la aplicación, por defecto el puerto es 3306 y presionar el botón siguiente.



Configuraciones básicas de red.

Octavo: asignar contraseña al usuario root y presionar el botón siguiente.

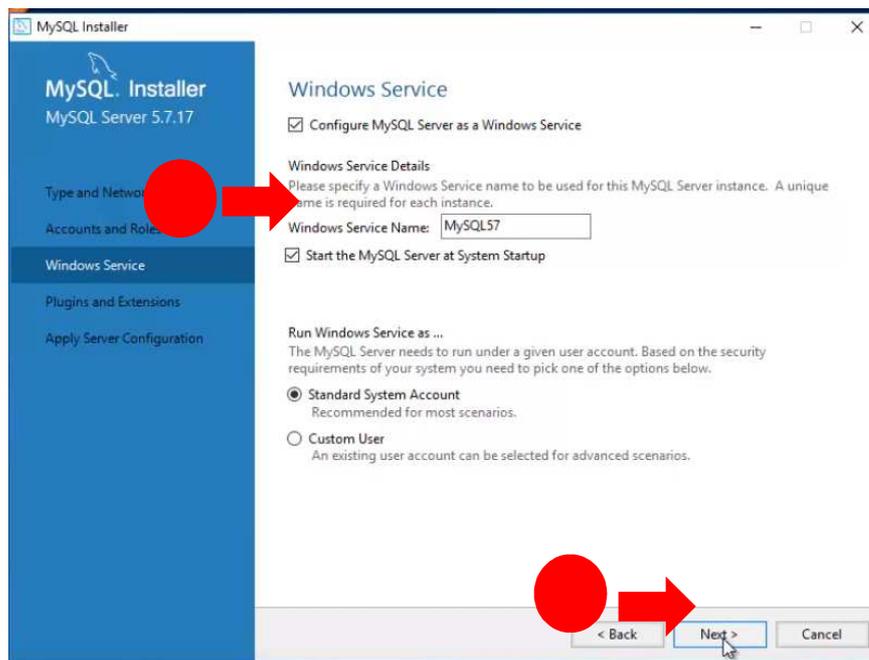


Creación de usuarios, roles y contraseñas

Es importante recalcar en este punto que usted puede crear un usuario con menores privilegios para acceder a la base, puesto que trabajar con el usuario

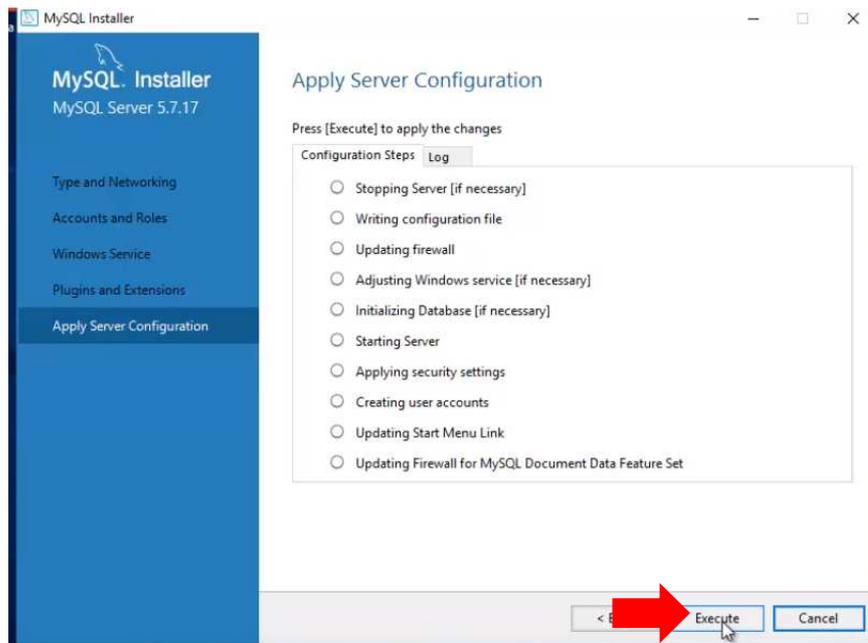
root, es una mala práctica, para ello solo debe utilizar el botón de añadir usuario y aplicar la operación del octavo paso.

En la siguiente ventana que aparecerá, usted puede cambiar el nombre del servicio a uno de su preferencia, debido a que este es un documento de enseñanza, el nombre podrá poner el que usted quiera o dejar el que está por defecto y presionar el botón siguiente.



Asignación del nombre del servicio de Windows

Noveno: aplicar los cambios y configuración con el botón ejecutar y esperar que se apliquen los cambios.



Ventana de aplicación de cambios y configuraciones de MySQL

Al finalizar el noveno paso, la instalación estará completa, y usted debe presionar el botón finalizar que aparecerá en ese momento.

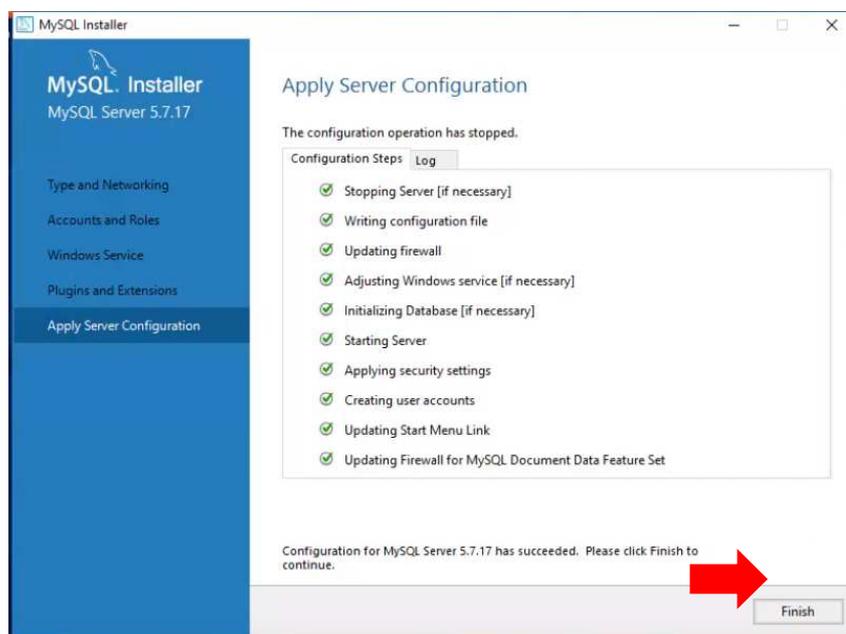


Figura 22: Todas las configuraciones de MySQL han sido aplicadas.

Completados estos nueve pasos, el sistema gestor de la base de datos está listo para funcionar.

## Instalación de IIS

Requisitos previos a la instalación:

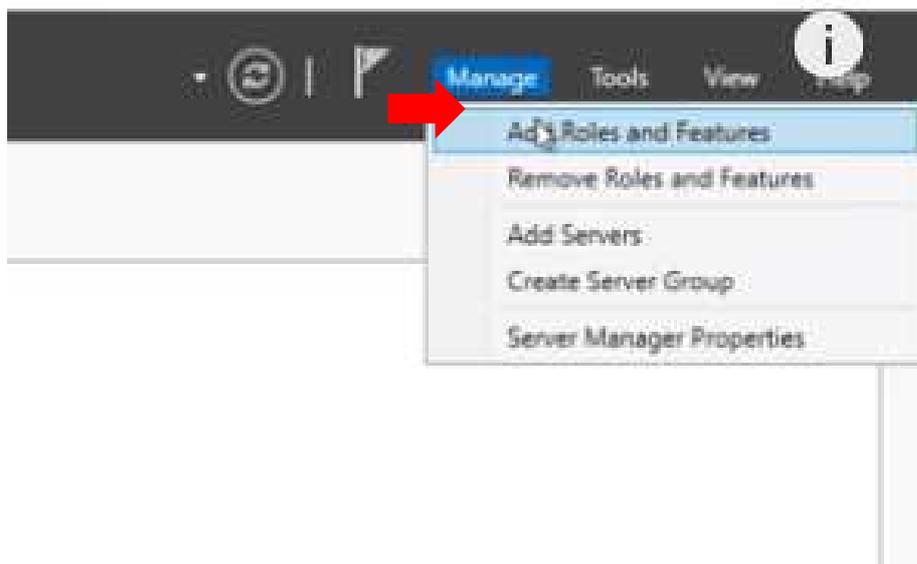
- I. Tener instalado Windows Server 2016
- II. Contar con el pack actualizado

Una vez culminada la instalación del sistema gestor de base de datos, es menester la instalación de Internet Information Service (IIS), es aquí donde el servidor podrá contar con la configuración necesaria para publicar proyectos web.

Es importante a tomar en cuenta, que generalmente este es uno de los paquetes que viene con Windows Server 2016; pero en el caso de que no se encuentre disponible solo para su configuración, usted puede descargarlo desde el enlace que se encuentra en la parte superior donde se explica que es IIS

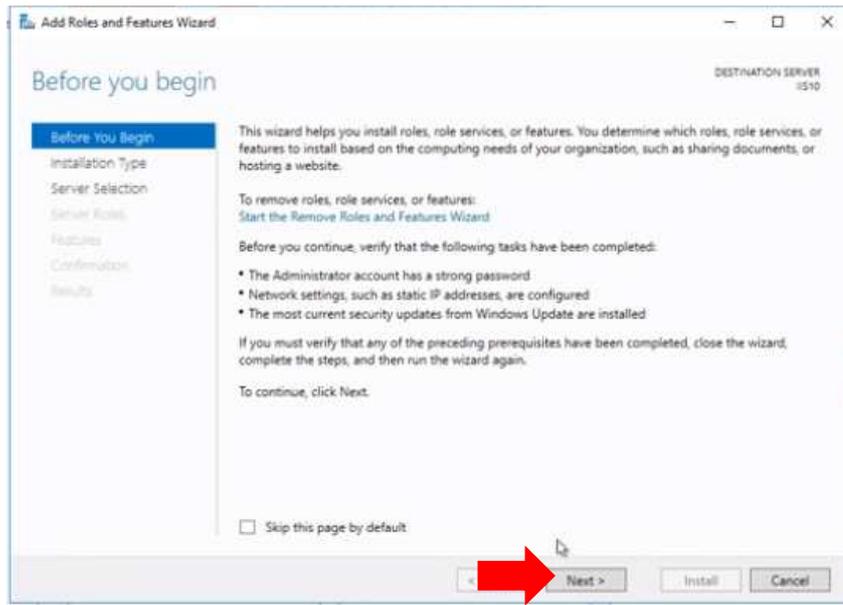
Primero: ir a inicio y seleccionar la opción Server Manager, se abrirá una ventana nueva.

Segundo: en la parte superior derecha, de la ventana, presionar la pestaña administrar y seleccionar la opción añadir roles.

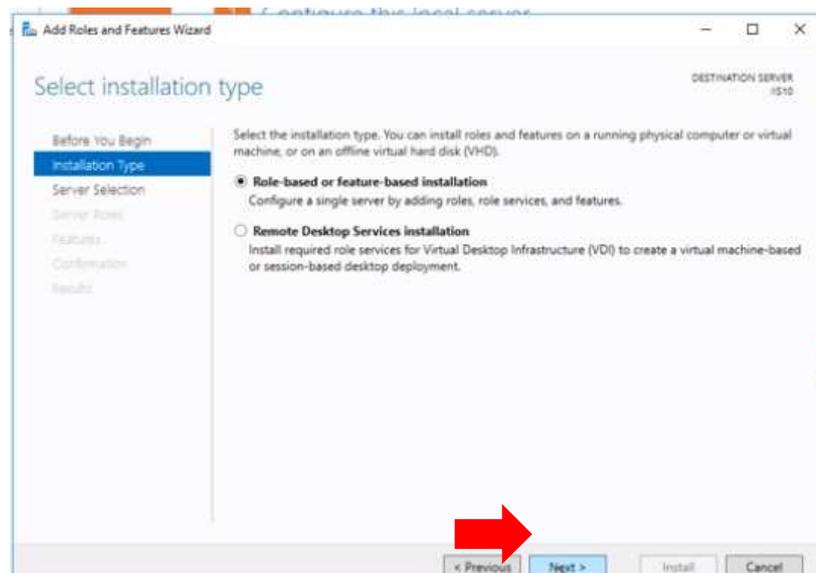


Opciones de la pestaña administrar.

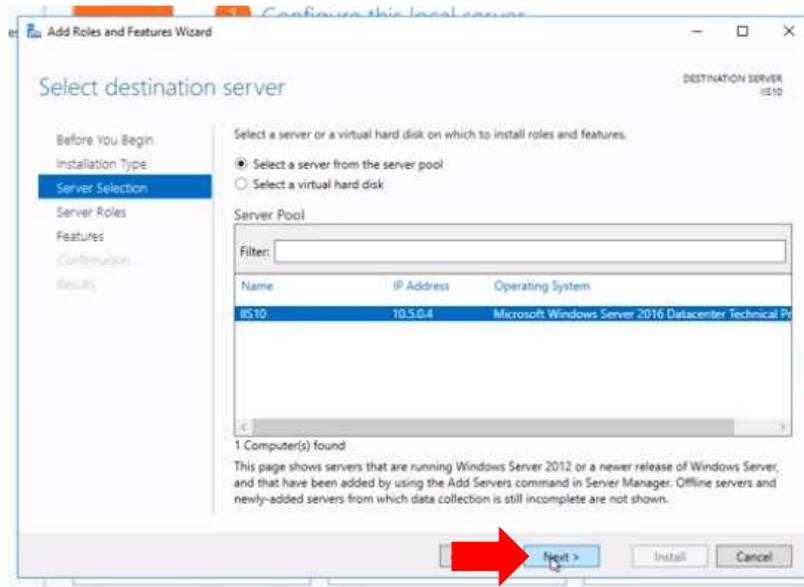
Emergerá una nueva ventana, a la cual usted presionará el botón siguiente hasta llegar al apartado Server Roles



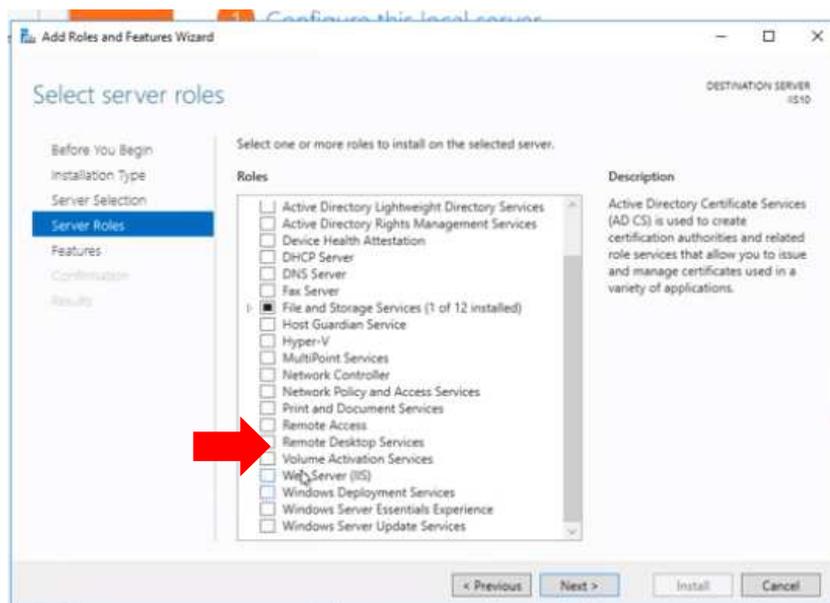
Ventana de información relevante para antes de comenzar.



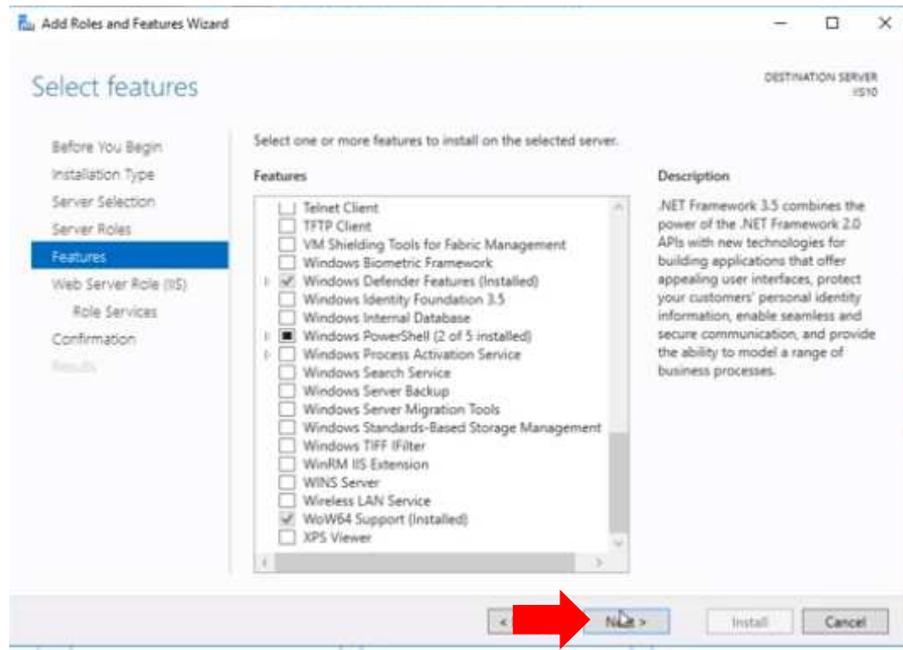
Ventana de tipo de instalación



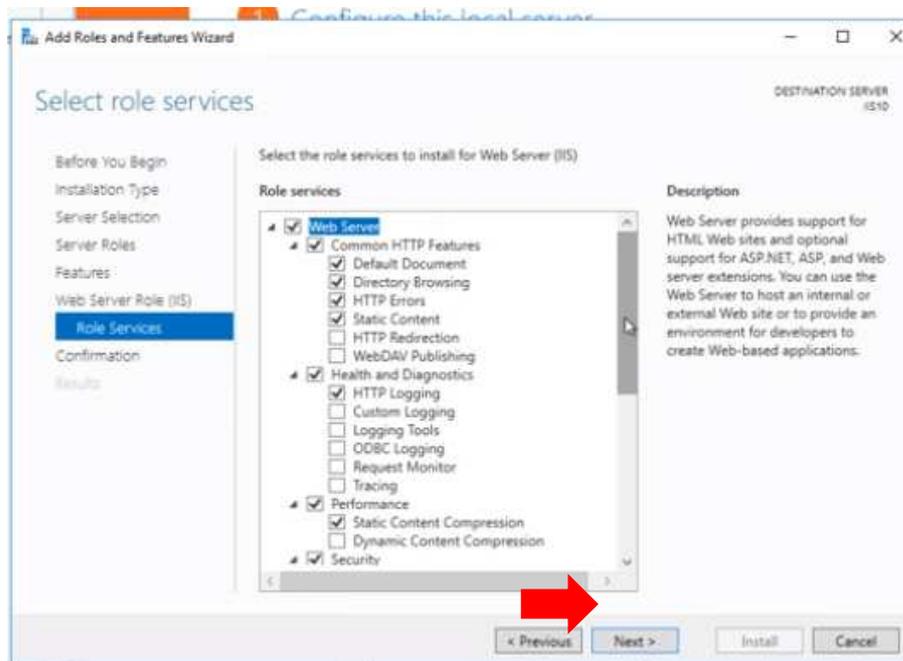
Tercero: posicionado en la ventana de server y roles, dirigirse hasta la opción Web Server IIS.



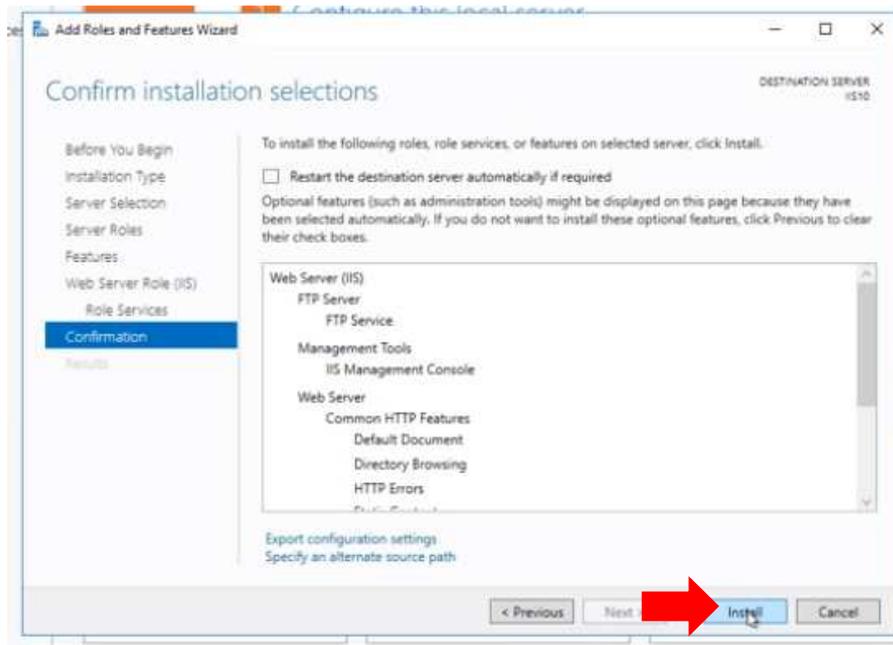
Emergerá otra ventana, donde se podrán agregar y/o seleccionar las características necesarias para que funcione el servicio. Se puede dejar por defecto. Y presionar el botón siguiente.



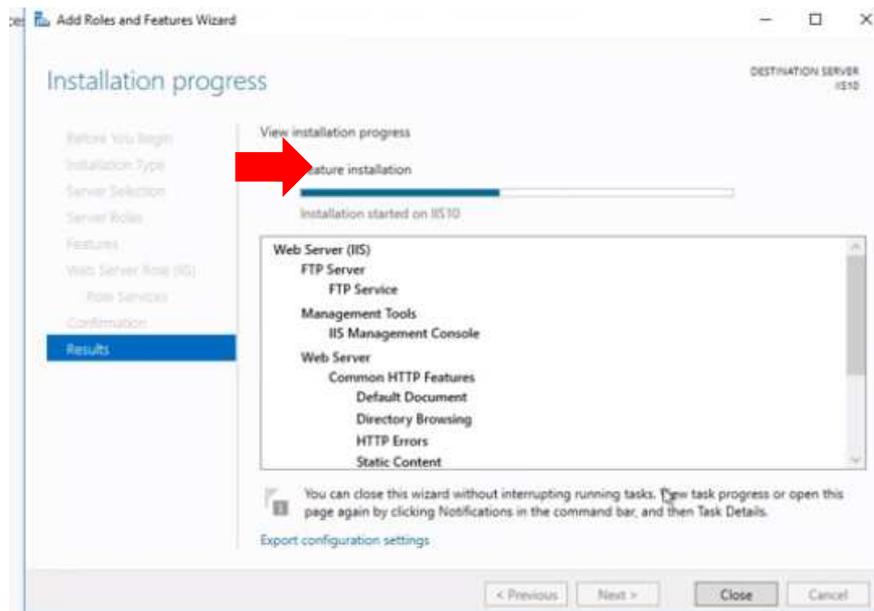
Cuarto: seleccionar los roles, puede dejar la configuración de los roles por defecto; sin embargo, si usted requiere un rol extra es libre de añadirlo. Acto seguido, presione siguiente para avanzar.

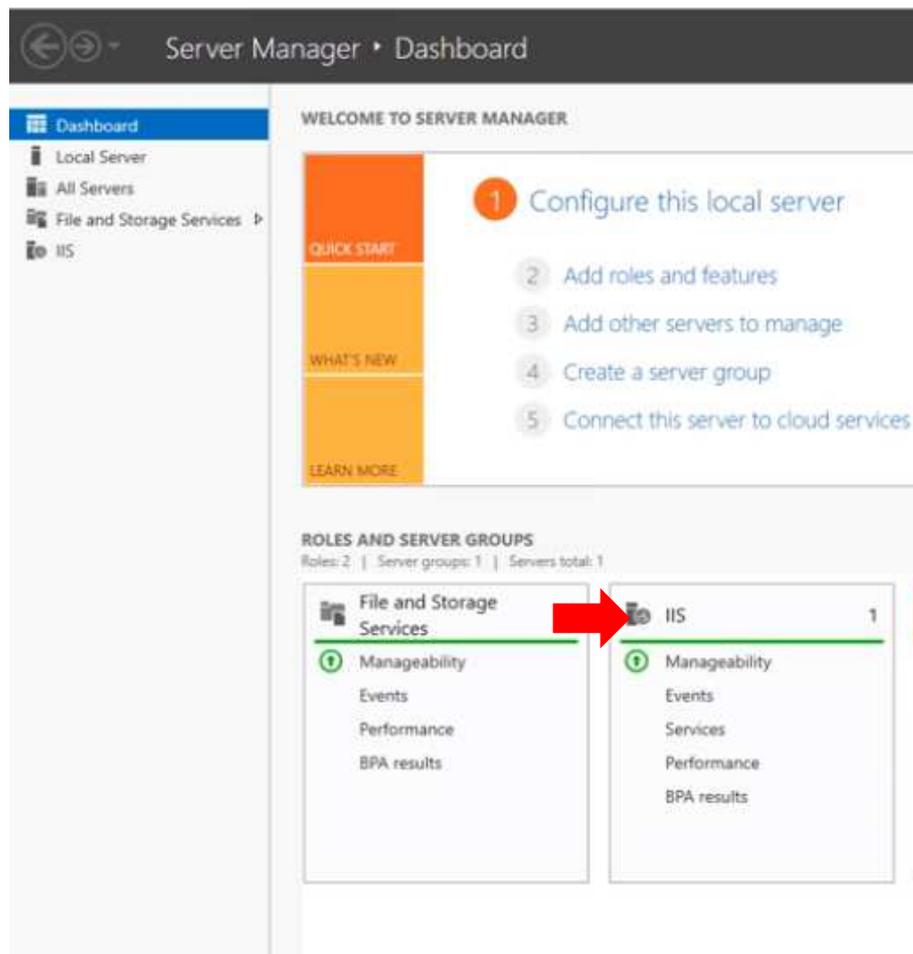


Quinto: presionar el botón instalar, para dar inicio a la instalación del servicio y esperar a que se termine de instalar y configurar.

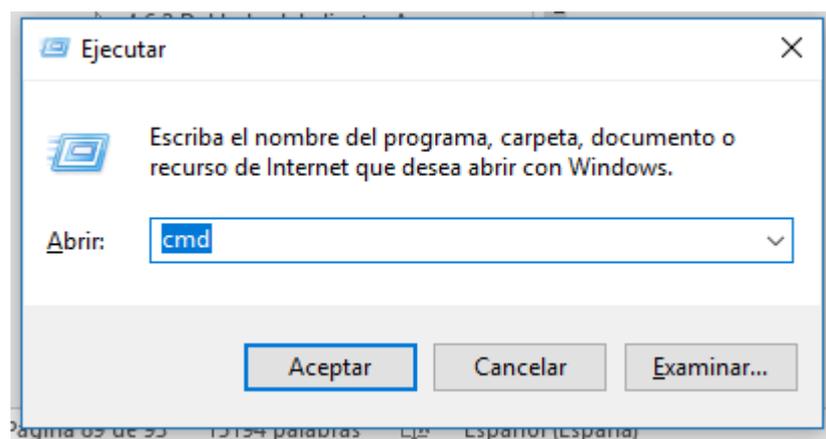


Comienzo de la instalación del servicio IIS

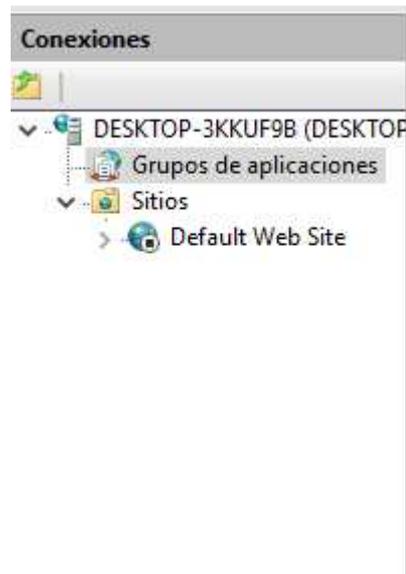




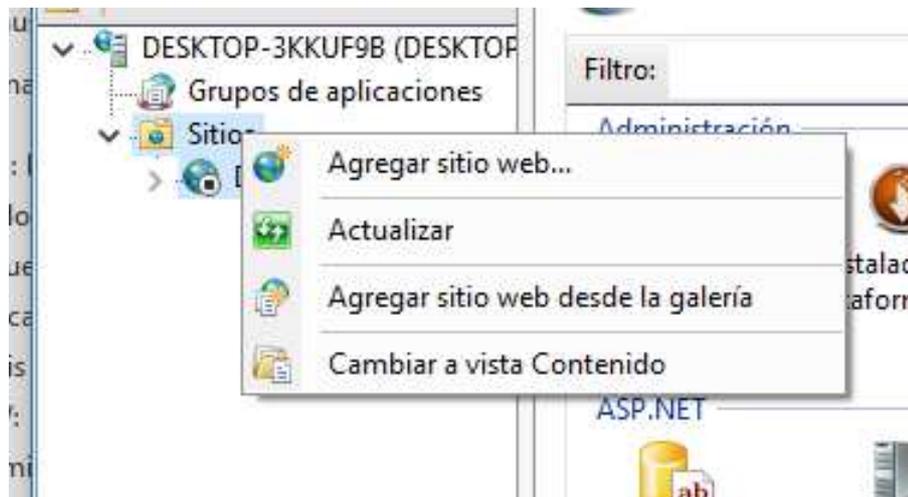
Una vez realizada la instalación del IIS procederemos a publicar los sistemas presionaremos la combinación de teclas Windows + R y escribiremos cmd.



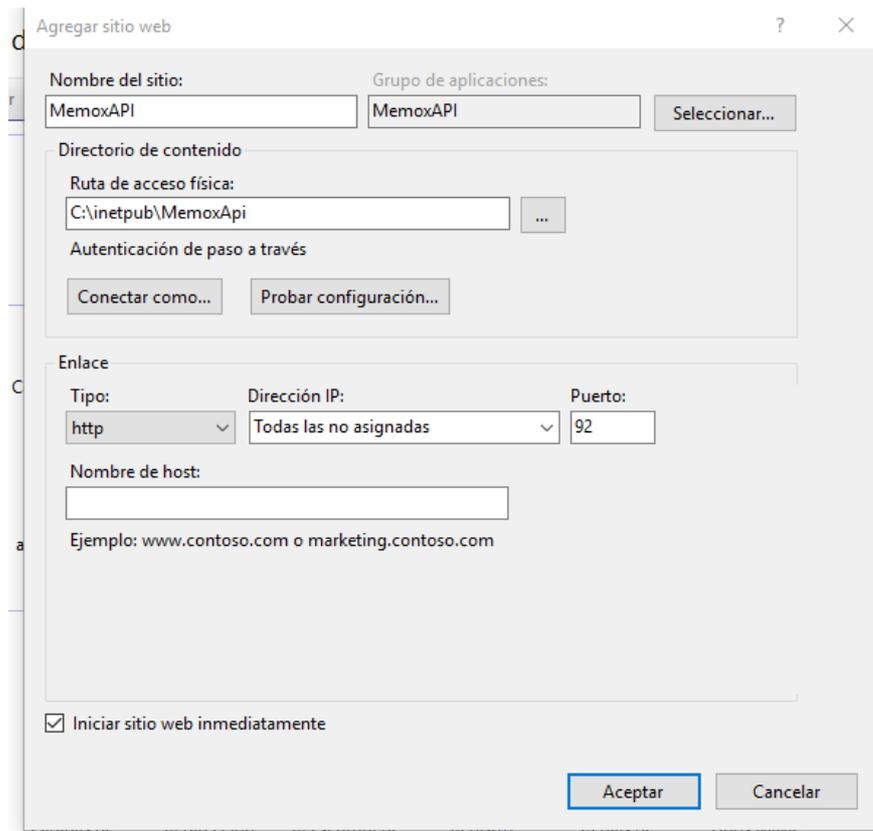
Escribiremos iisreset para reiniciar el servicio del IIS y a continuación abriremos el administrador del IIS en el cual crearemos las carpetas donde se publicará el sistema.



Daremos clic derecho en Sitios y escogeremos la opción agregar Sitio web...



A continuación, deberemos ingresar los datos del sitio web a crear el sitio web. Para ejemplo del presente manual se utilizará el puerto 92 que es un puerto permitido por el servidor. Es necesario usar un puerto permitido por el firewall y la seguridad de la red de datos, para que otros usuarios puedan acceder a el aplicativo.

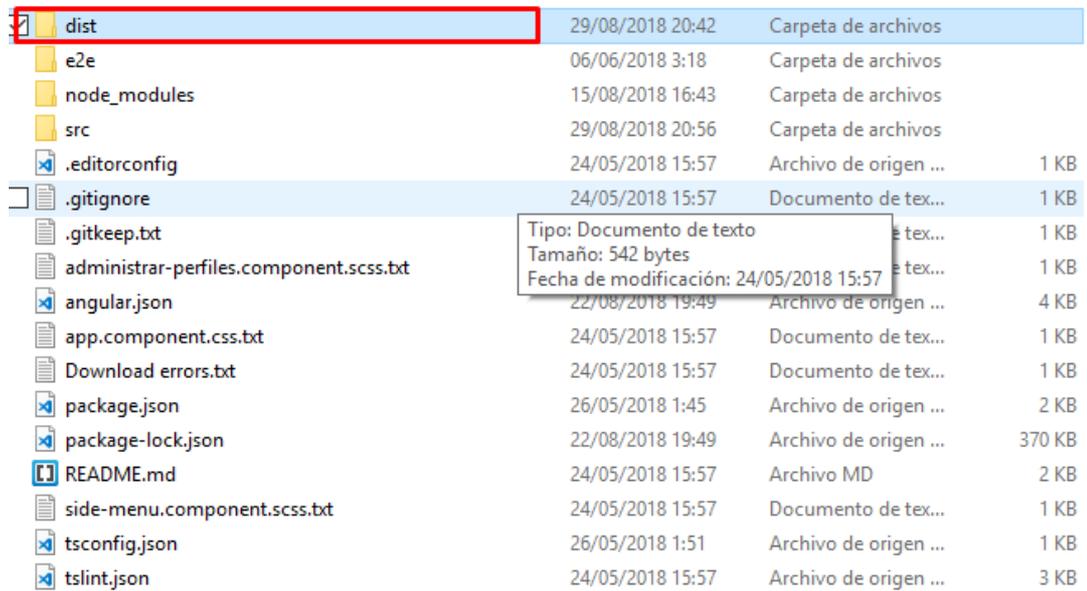


Y daremos click en el botón aceptar, con lo cual tendremos nuestro sitio web correctamente creado. Es hora de publicar el código fuente al sitio web que acabamos de crear.

Para ello deberemos dirigirnos a la raíz del código fuente del aplicativo a través de una pantalla de comandos de Windows. Puede usarse tanto CMD como Powershell; una vez dentro de la ventana de comandos ejecutaremos la siguiente sentencia.

```
PS C:\Users\adria\OneDrive\Documentos\projects\ng-memox\ng-memox> ng build--prod
PS C:\Users\adria\OneDrive\Documentos\projects\ng-memox\ng-memox>
```

Una vez concluido se nos creara una carpeta llama dist dentro del código fuente de nuestro aplicativo.



dist	29/08/2018 20:42	Carpeta de archivos	
e2e	06/06/2018 3:18	Carpeta de archivos	
node_modules	15/08/2018 16:43	Carpeta de archivos	
src	29/08/2018 20:56	Carpeta de archivos	
.editorconfig	24/05/2018 15:57	Archivo de origen ...	1 KB
.gitignore	24/05/2018 15:57	Documento de tex...	1 KB
.gitkeep.txt		Documento de tex...	1 KB
administrar-perfiles.component.scss.txt		Documento de tex...	1 KB
angular.json	22/08/2018 19:49	Archivo de origen ...	4 KB
app.component.css.txt	24/05/2018 15:57	Documento de tex...	1 KB
Download errors.txt	24/05/2018 15:57	Documento de tex...	1 KB
package.json	26/05/2018 1:45	Archivo de origen ...	2 KB
package-lock.json	22/08/2018 19:49	Archivo de origen ...	370 KB
README.md	24/05/2018 15:57	Archivo MD	2 KB
side-menu.component.scss.txt	24/05/2018 15:57	Documento de tex...	1 KB
tsconfig.json	26/05/2018 1:51	Archivo de origen ...	1 KB
tslint.json	24/05/2018 15:57	Archivo de origen ...	3 KB

Tooltip for 'administrar-perfiles.component.scss.txt':  
Tipo: Documento de texto  
Tamaño: 542 bytes  
Fecha de modificación: 24/05/2018 15:57

En ella podemos observar archivos con nombres ilegibles, los cuales son producto de un proceso automático. Estos archivos están diseñados para ser lo más eficiente posible al momento de correrlos y a su vez se encargan de compacta el código fuente creado.

assets	29/08/2018 20:42	Carpeta de archivos	
0.0a7dbb19aefd73761d26.js	29/08/2018 20:42	Archivo JavaScript	494 KB
1.2eba75f848c8e68f4806.js	29/08/2018 20:42	Archivo JavaScript	46 KB
2.d704e0c2eb68c21bbbcc.js	29/08/2018 20:42	Archivo JavaScript	4.808 KB
3rdpartylicenses.txt	29/08/2018 20:42	Documento de tex...	38 KB
dxiconsmaterial.12f0b4fe6017f55f7c40...	29/08/2018 20:42	Archivo de fuente ...	28 KB
dxiconsmaterial.acbedcbe962874cfc35...	29/08/2018 20:42	Archivo WOFF	16 KB
dxiconsmaterial.d0ee66c45acde466a96...	29/08/2018 20:42	Archivo WOFF2	14 KB
favicon.ico	29/08/2018 20:42	Icono	6 KB
index.html	29/08/2018 20:42	Chrome HTML Do...	1 KB
main.5742d089347a807c6de9.js	29/08/2018 20:42	Archivo JavaScript	611 KB
page-header-material.114d593511446...	29/08/2018 20:42	Archivo PNG	204 KB
polyfills.743e16cf517b991a8f69.js	29/08/2018 20:42	Archivo JavaScript	59 KB
Roboto-300.c73eb1ceba3321a80a0a.w...	29/08/2018 20:42	Archivo WOFF	84 KB
Roboto-300.d26871e8149b5759f814.w...	29/08/2018 20:42	Archivo WOFF2	63 KB
Roboto-300.fc84e998bc29b297ea20.ttf	29/08/2018 20:42	Archivo de fuente ...	167 KB
Roboto-400.3e1af3ef546b9e6ecef9.ttf	29/08/2018 20:42	Archivo de fuente ...	168 KB
Roboto-400.35b07eb2f8711ae08d1f.woff	29/08/2018 20:42	Archivo WOFF	84 KB
Roboto-400.73f0a88bbca1bec19fb1.w...	29/08/2018 20:42	Archivo WOFF2	64 KB
Roboto-500.1d6594826615607f6dc8.w...	29/08/2018 20:42	Archivo WOFF	85 KB
Roboto-500.90d1676003d9c28c0499.w...	29/08/2018 20:42	Archivo WOFF2	64 KB
Roboto-500.d08840599e05db734565.ttf	29/08/2018 20:42	Archivo de fuente ...	169 KB
runtime.02999610fd749a91a326.js	29/08/2018 20:42	Archivo JavaScript	2 KB

Copiamos estos archivos en la carpeta del sitio web creado en IIS y una vez realizado esto podemos probar que el aplicativo funcione de manera correcta apuntando desde el navegador a la dirección IP del servidor más el puerto que le hayamos asignado.

# Manual de Usuario del Sistema Memox

## Introducción

El siguiente tomo está orientado al personal en general que se convertirá en usuarios finales del sistema, a fin de que comprendan la naturaleza y comportamiento del mismo, de esta manera logran interactuar con el entorno productivo de Memox.

Se anima al lector a leer completamente esta obra para comprender el Sistema y sus bondades como también su responsabilidad sobre los permisos y privilegios que posee en el mismo.

## Objetivo

Brindar una guía práctica, sencilla y de aprendizaje a los usuarios finales de Memox, para facilitar su uso y comprensión.

## Primeros pasos

Para poder acceder al sistema el usuario debe estar debidamente registrado previamente en el sistema y contar con las credenciales requeridas.

Para acceder al sistema, es menester utilizar un navegador web, digitar la URL designada para acceder al sistema, al hacerlo se le presentará la siguiente ventana:

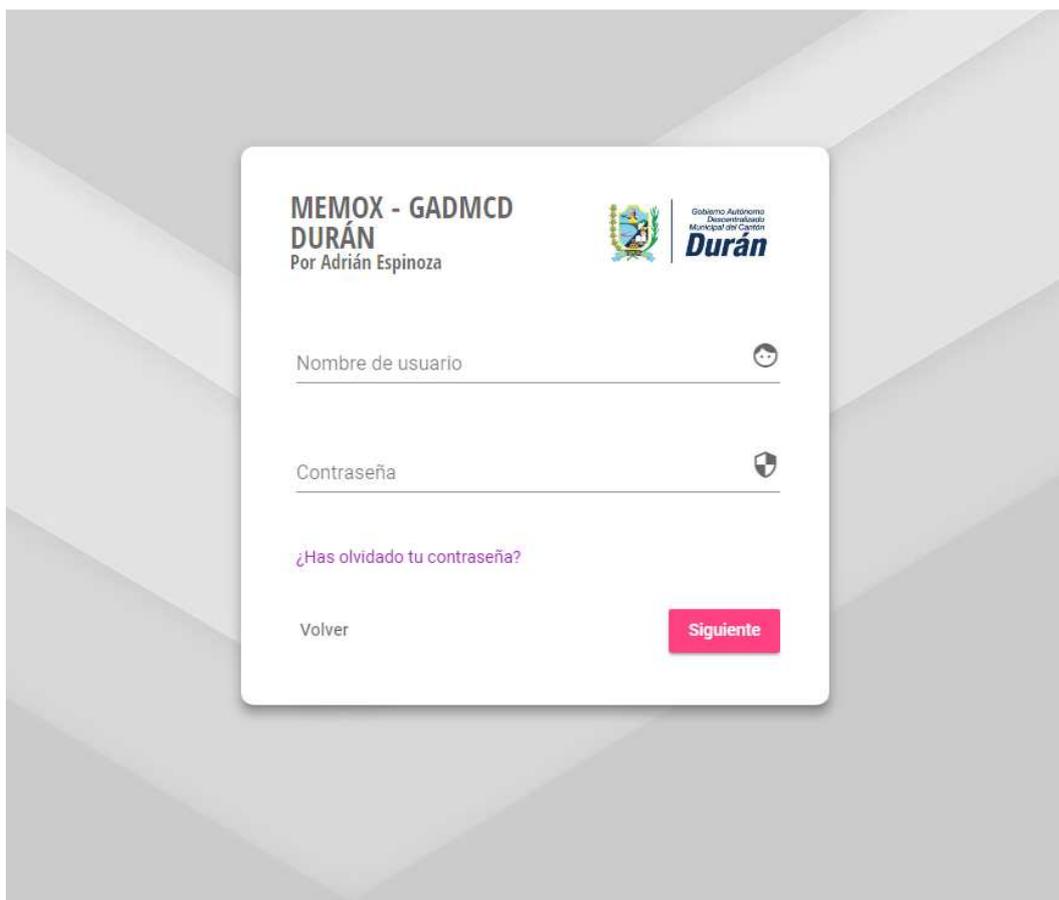


Figura 1: Pantalla de autenticación del sistema Memox.

Para acceder al sistema, el usuario debe ingresar sus credenciales, la figura 2 muestra el procedimiento a seguir:

**MEMOX - GADMCD  
DURÁN**  
Por Adrián Espinoza

Gobierno Autónomo  
Descentralizado  
Municipal del Cantón  
**Durán**

Nombre de usuario  
admin ✓

Contraseña  
... ✓

[¿Has olvidado tu contraseña?](#)

Volver **Siguiente**

Figura 2: ingreso de credenciales para acceder al sistema Memox.

Una vez añadidas las credenciales y siendo estas reconocidas por Memox, se debe presionar el botón “Siguiente”, con lo cual el usuario podrá conectarse al sistema.

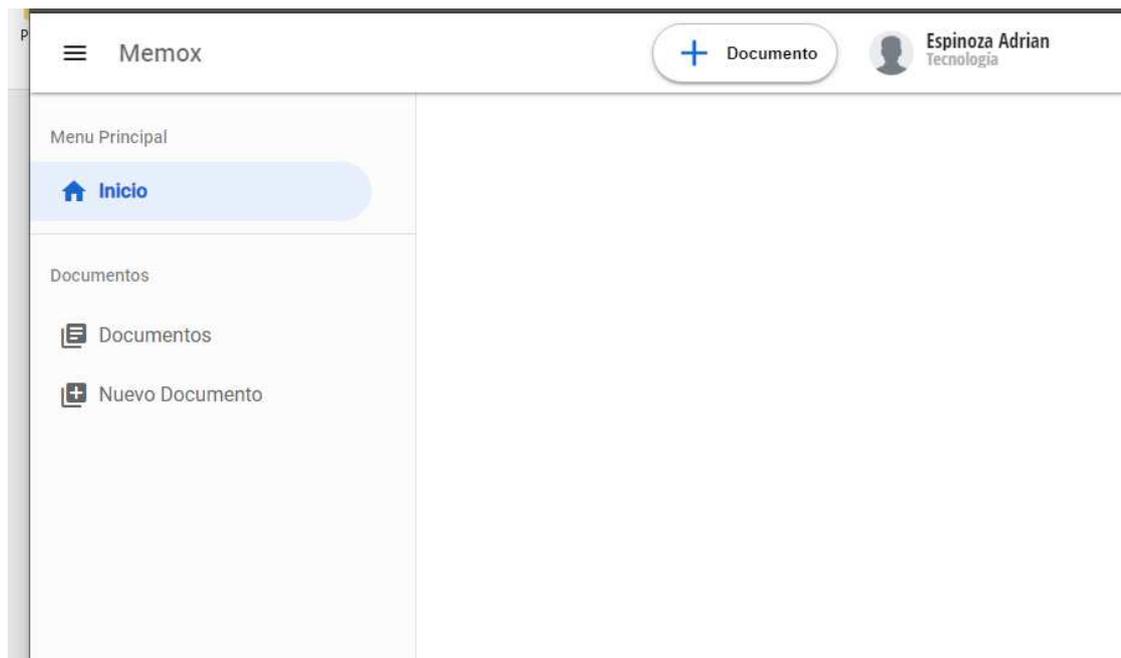


Figura 3: entorno básico de Memox

En la figura 3 se puede observar como es el entorno de un usuario que cuenta con los privilegios básicos de crear documentos.

El menú de usuario esta seccionado por divisores, que son las líneas que dividen cada área del menú, un subtítulo que explica el apartado o lo contiene en una palabra y finalmente las opciones a poderse ejecutar, en la figura 3 se puede ver claramente el menú en la parte izquierda.

Modificar el menú

Requisitos previos:

1. Ser usuario del sistema.
2. Tener rol de administrador.

Con el fin de tener un menú dinámico que se ajuste a las necesidades del día a día, se ha creado la opción de contar con un menú que puede ser modificado según sea requerido.

Para hacer modificaciones al menú de Memox diríjase a la parte superior izquierda de la pagina y ubique el siguiente icono:

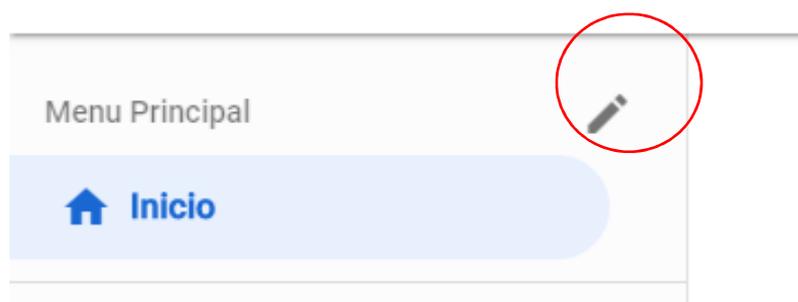


Figura 4: botón de modificación del menú de Memox.

Seleccione el botón de modificación de menú, se desplegará un menú que permite visualizar todas las opciones, añadir y desde luego eliminar.

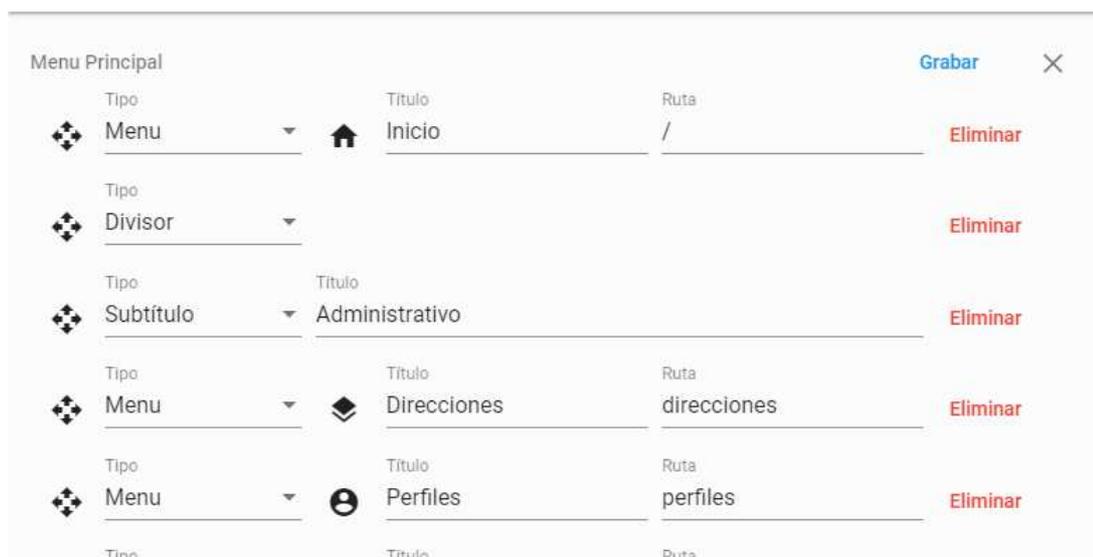


Figura 5: área de modificación de menú de Memox.

Añadir, editar o eliminar un nuevo sub menú al menú principal

Requisitos previos:

1. Ser usuario del sistema Memox.
2. Contar con los privilegios necesarios.

Usted aprenderá en esta sección como hacer modificaciones al menú de Memox, siempre y cuando cuente con los privilegios requeridos.

Primero diríjase al botón “agregar menú” que se encuentre en la parte inferior del área de modificación de menú de Memox, y haga clic sobre él.

Segundo agregue un divisor en la pestaña “tipo”, acto seguido presione nuevamente el botón “agregar menú”.

Tercero añadir un subtítulo en la pestaña “tipo” y agregue el correspondiente título y presione nuevamente el botón “agregar menú”.

Cuarto ingrese un menú en la pestaña “tipo”, agregue el correspondiente título y ruta y finalice seleccionando el icono a emplear.

Repita el cuarto paso, las veces que necesite añadir nuevas opciones a la sección del menú que acaba de crear.



Figura 6: creación de un sub menú en Memox.

Una vez usted este conforme con todas las opciones que ha deseado agregar, seleccione el botón “grabar” que se encuentra en la parte superior de la pantalla.

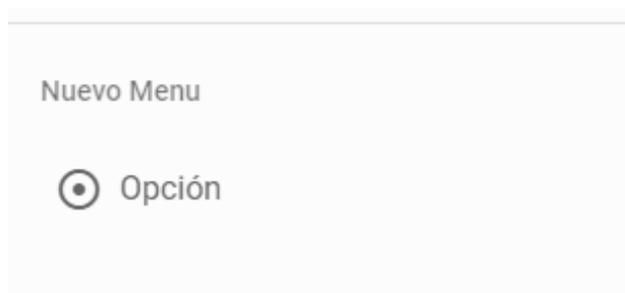


Figura 7: nuevo sub menú creado con los parámetros configurados en la figura 6.

Si se deseara editar la información de este mismo menú, por las razones que sean necesarias, usted puede realizar los siguientes pasos:

Primero volver a ingresar al área de modificación de menú de Memox, como se hizo previamente.

Segundo ubique el sub menú que desea modificar y posicione sobre los campos que desea cambiar, recuerde que entre cada uno de los sub menú el punto de separación es el “Divisor”.

Tercero modifique el subtítulo y botones de menú del área según se requiera.

Cuarto vuelva al botón de “grabar” que se encuentra en la parte superior y presiónelo.

En caso de que se desee eliminar un menú que se ha añadido, por las razones que sea, los pasos a seguir en este caso son:

Primero volver a ingresar al área de modificación de menú de Memox, como se hizo previamente.

Segundo ubique el sub menú que desea modificar y posicione sobre los campos que desea cambiar, recuerde que entre cada uno de los sub menú el punto de separación es el “Divisor”.

Tercero elimine cada sección a través del uso del botón “eliminar” que se encuentra a lado de cada objeto del sub menú.

### Creación, modificación y eliminación de Direcciones

Requisitos previos:

1. Ser usuario del sistema Memox.
2. Contar con los privilegios necesarios.
3. Contar con el nombre, descripción y alias del departamento a agregar.

Es primordial que usted comprenda previamente que es la opción Direcciones, pues no es más que la alternativa que permite agregar todos y cada uno de los departamentos que conforman la organización, la información que se requiere es el nombre, descripción y alias.

El nombre es como la organización reconoce a sus distintos departamentos que la conforman.

La descripción brinda una especificación para comprender la naturaleza del área que se va a agregar.

Alias es un nombre estandarizado por el cual puede ser reconocido por cualquier persona externa o ajena a la organización.

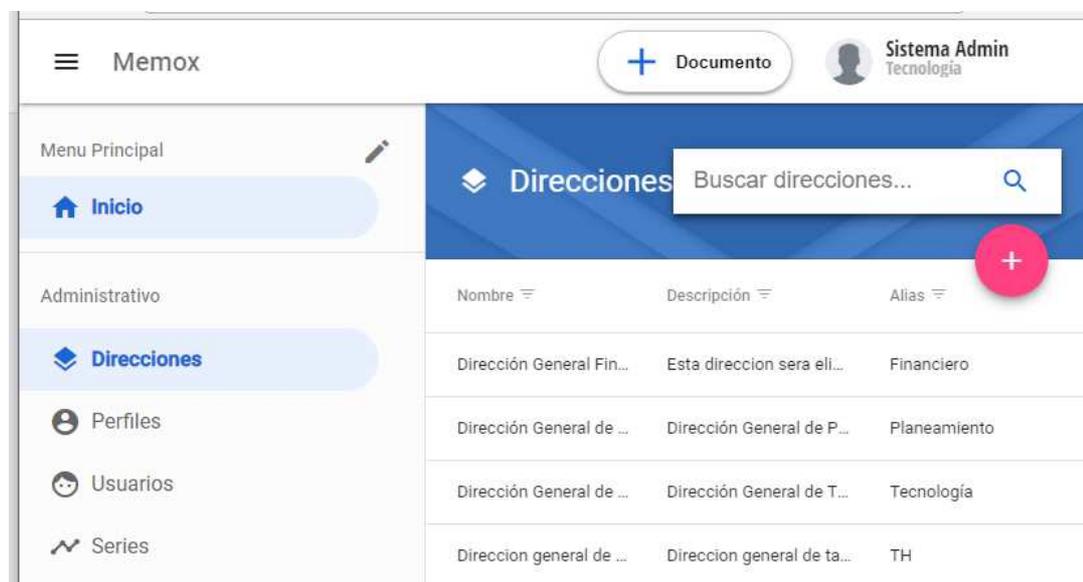


Figura 8: pantalla principal de direcciones.

Para agregar una nueva Dirección presione el botón con un + se abrirá un menú que contiene los campos de nombre, descripción y alias.

Ingrese los tres datos requeridos y acto seguido presione el botón de “grabar”, una vez realizado este paso se añadirá de inmediato la nueva Dirección al listado.

**Nueva Dirección**

Nombre  
Direccion de Prueba ✓

Descripción  
Este departamento es una prueba de ejemplo ✓

Alias  
DP ✓

**Guardar**

Figura 9: formulario de ingreso de nueva dirección

Memox + Documento Sistema Admin Tecnología

Menu Principal

- Inicio
- Administrativo
  - Direcciones**
  - Perfiles
  - Usuarios
  - Series
- Plantillas

**Direcciones**

Nombre	Descripción	Alias
Direccion de Prueba	Este departamento es ...	DP
Dirección General Fin...	Esta direccion sera eli...	Financiero
Dirección General de ...	Dirección General de P...	Planeamiento
Dirección General de ...	Dirección General de T...	Tecnología
Direccion general de ...	Direccion general de ta...	TH

Figura 10: listado actualizado de direcciones.

En caso de desear hacer modificaciones o eliminaciones sobre una dirección, usted debe de seleccionar la dirección deseada, emergerá una ventana similar a la de creación, donde estará ingresada toda la información que se utilizó para crearlo.

La diferencia es que en este caso existirá un nuevo botón el botón de eliminar, en caso de que simplemente se desee una modificación, usted debe modificar el campo o los campos que desea cambiar y presionar grabar.

Editar Dirección

Nombre  
Direccion de Prueba ✓

Descripción  
Este departamento es una prueba de ejemplo ✓

Alias  
DP ✓

Guardar Eliminar

Figura 11: ventana de modificación/eliminación de direcciones.

Si usted decide presionar el botón de eliminar, aparecerá un mensaje de confirmación para evitar eliminaciones por error.

Memox Sistema Admin Tecnología

Direcciones Buscar direcciones...

Nombre	Descripción	Alias
Este departamento es ...	Este departamento es ...	DP
Esta direccion sera eli...	Esta direccion sera eli...	Financiero
Dirección General de P...	Dirección General de P...	Planeamiento
Dirección General de T...	Dirección General de T...	Tecnología
Direccion general de ta...	Direccion general de ta...	TH

Select All  
Direccion de Prueba  
Direccion general d...  
Dirección General ...  
Dirección General ...

OK CANCEL

Figura 12: filtros y formas de búsqueda.

Cabe destacar que todas las paginas cuentan con métodos de búsqueda que agilitan esta tarea, como son la barra de búsqueda, que cabe destacar que cada vez que se utiliza la barra de búsqueda esta guarda las últimas consultas solicitadas.

Otra importante herramienta de búsqueda, son los filtros, también ejemplificados en la figura 12, en este caso solo debe seleccionar el ítem buscado, cabe destacar que los filtros se pueden mezclar para realizar consultas mucho más específicas.

Creación, modificación y eliminación de Perfiles de Usuario y asignación de privilegios

Requisitos previos:

1. Ser usuario del sistema Memox.
2. Contar con los privilegios necesarios.
3. Contar con una análisis y permisos para crear el nuevo perfil.

Los perfiles son una forma de conjugar un grupo de privilegios y este nuevo conjunto se puede vincular fácilmente a un usuario, reduciendo el tiempo que requeriría añadir los permisos de usuario en usuario, es decir, si usted quisiera entregar 20 privilegios a 10 usuarios, de hacerlo de uno en uno usted tendría que realizar la operación de asignación de estos privilegios 20 veces por cada usuario, que al multiplicarlo por 10 usuario, terminaría siendo repetir la misma acción 200 veces, con la creación de perfiles, usted crea un perfil que contiene todos los 20 privilegios y solo debe realizar la operación 10 veces una por cada usuario.

Nombre	Descripción	¿Administrativo?	Administrar Menú
Administrador del sistema	Administrador del sistema	<input checked="" type="checkbox"/>	<a href="#">Menu</a>
Director de Tecnología	Director de Tecnología	<input type="checkbox"/>	<a href="#">Menu</a>
Jefe de Tecnología	Jefe de Tecnología	<input type="checkbox"/>	<a href="#">Menu</a>
Usuario de Tecnología	Usuario de Tecnología	<input type="checkbox"/>	<a href="#">Menu</a>
Director de Planeamiento	Director de Planeamiento	<input type="checkbox"/>	<a href="#">Menu</a>
Jefe de Terreno (Planeamiento)	Jefe de Terreno (Planeamiento)	<input type="checkbox"/>	<a href="#">Menu</a>
Usuario de Terreno (Planeamiento)	Usuario de Terreno (Planeamiento)	<input type="checkbox"/>	<a href="#">Menu</a>
Director de Financiero	Director de Financiero	<input type="checkbox"/>	<a href="#">Menu</a>
Usuario de Financiero	Usuario de Financiero	<input type="checkbox"/>	<a href="#">Menu</a>
Perfil de prueba	Perfil de prueba	<input type="checkbox"/>	<a href="#">Menu</a>

Figura 13: listado de perfiles.

Para añadir un nuevo perfil ubique el botón  al seleccionarlo se abrirá una ventana emergente que requiere que usted añada la siguiente información: nombre del perfil, descripción del mismo, seleccionar el permiso básico en la pestaña de permisos  y finalmente en la pestaña de direcciones  vincular el perfil sobre las áreas que impactará.

### Nuevo Perfil

Nombre  
Prueba 

Descripción  
Este perfil es una prueba 

Editar Menu

Ver todos los documentos de la dirección

Figura 14: formulario de creación de perfiles.

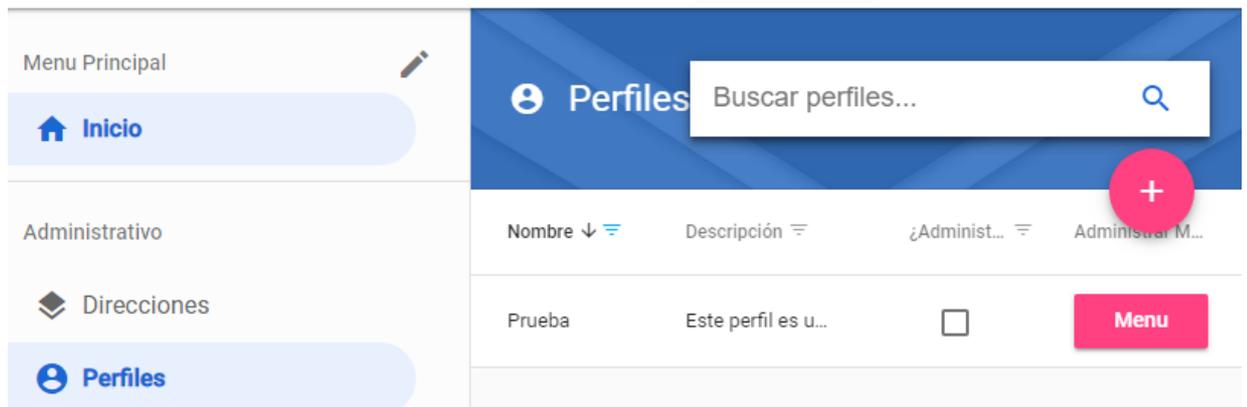


Figura 15: perfil nuevo, Prueba, creado.

En caso de desear hacer modificaciones o eliminaciones sobre un perfil, usted debe de seleccionar el perfil deseado, emergerá una ventana similar a la de creación, donde estará ingresada toda la información que se utilizó para crearlo.

La diferencia es que en este caso existirá un nuevo botón el botón de eliminar, en caso de que simplemente se desee una modificación, usted debe modificar el campo o los campos que desea cambiar y presionar grabar.

Editar Perfil

Nombre  
Prueba ✓

Descripción  
Este perfil es una prueba ✓ ✎

Editar Menu

Ver todos los documentos de la dirección

Guardar Eliminar

Figura 16: ventana de modificación/eliminación de perfiles.

Luego de que usted cree el perfil, debe asignarle los consiguientes permisos, que en este caso serán vistos como objetos de menú. Para asignar debe de ubicar el botón **Menu**, se desplegará una ventana con todas las opciones de menú creadas hasta el momento por el administrador, usted debe seleccionar todas aquellas que desee asignar al perfil para su posterior vinculación a un usuario. Habiendo elegido todas las opciones que desea agregar, debe presionar el botón **Grabar Menu** para guardar los permisos asignados.

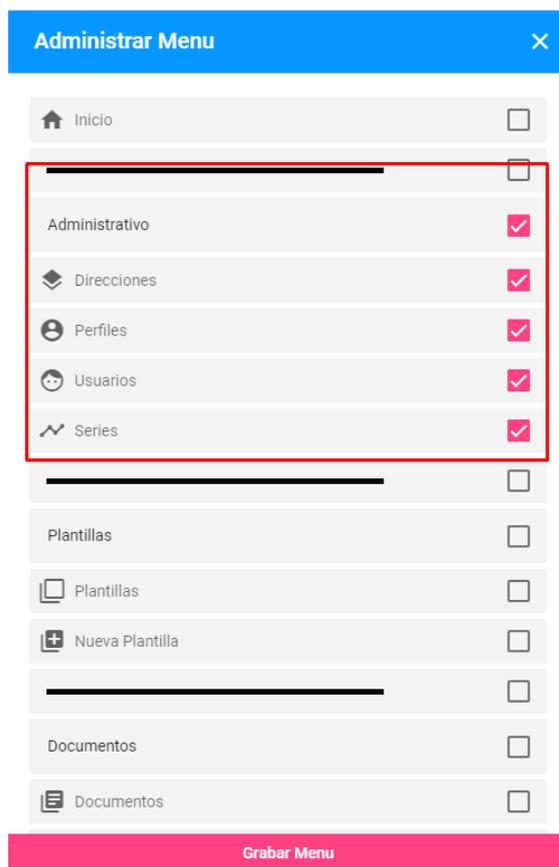


Figura 17: ventana de permisos disponibles para asignar a un perfil.

### Creación, modificación y eliminación de Usuarios

#### Requisitos previos:

1. Ser usuario del sistema Memox.
2. Contar con los privilegios necesarios.
3. Contar con la información necesaria del nuevo usuario.

Los usuarios, son los individuos destinados a operar el sistema Memox, son tan variados como su rol en la organización, para poder visualizar la lista de usuarios del sistema, usted debe presionar el botón , la página cambiará y mostrará un listado de todos los usuarios con los que se cuenta.

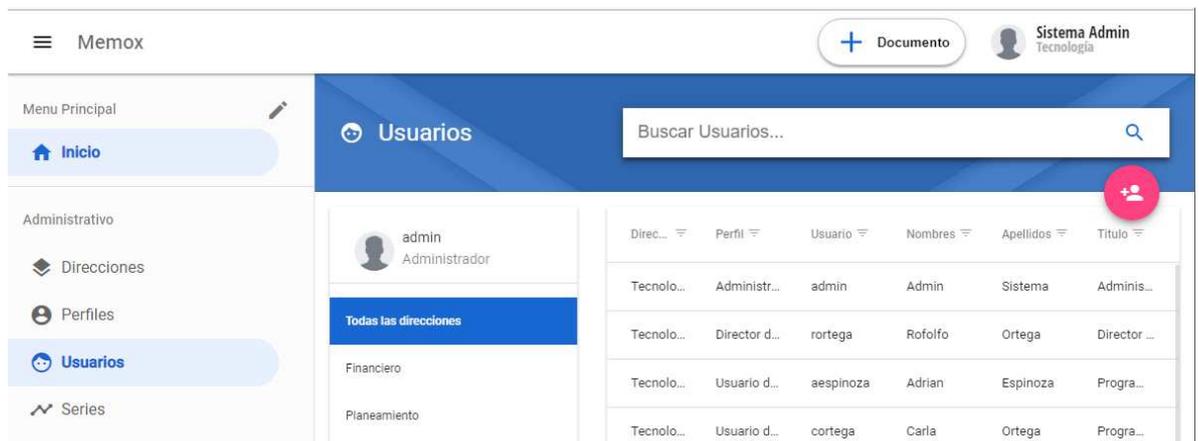


Figura 18: listado de todos los usuarios del sistema Memox.

Nótese que esta ocasión existe un filtro extra donde se encuentran todas las direcciones:

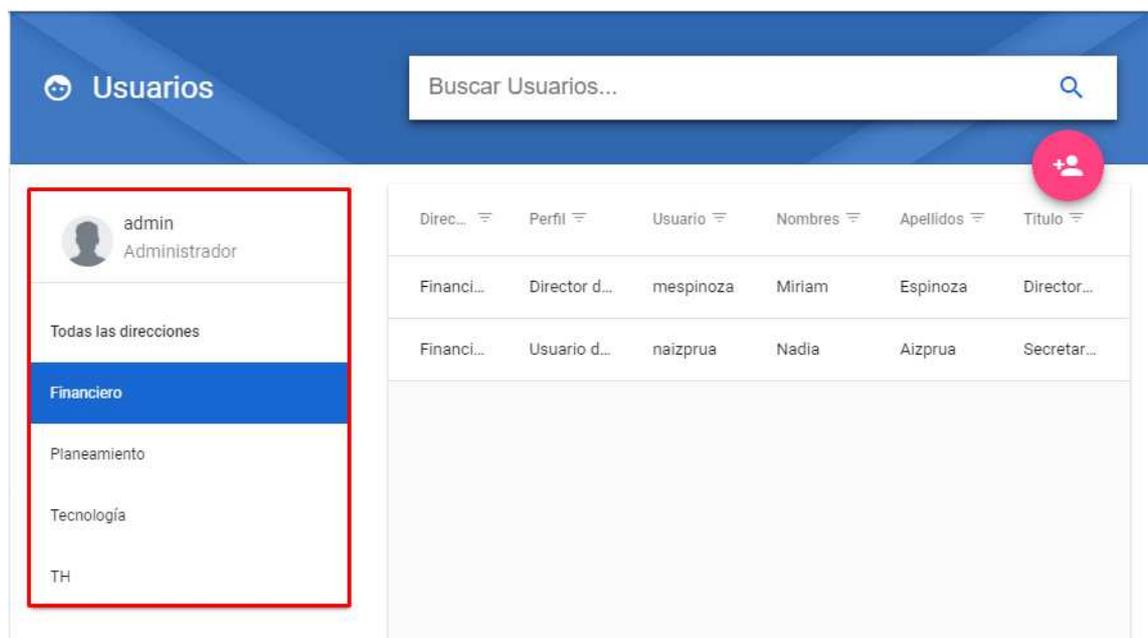


Figura 19: nueva opción de filtrado

Usted puede crear nuevos usuarios a través del siguiente botón , al presionarlo emergerá una nueva ventana, con un formulario de datos que debe llenar con información del usuario, una vez ingresado todos los campos necesarios, use el botón de  para añadir al nuevo usuario al sistema.

The image shows a mobile application form titled "Nuevo Usuario" (New User) with a blue header and a close button (X) in the top right corner. Below the header is a circular profile picture placeholder. The form contains five input fields, each with a green checkmark indicating it is valid:

- Apellidos: Perez
- Titulo: Ingeniero en Sistemas
- Correo: correo@dominio.com
- Perfil: Jefe de Tecnología (dropdown menu)
- Dirección: Tecnología (dropdown menu)

A blue "Guardar" (Save) button is located at the bottom right of the form, highlighted with a red rectangular border.

Figura 20: formulario de nuevos usuarios

En caso de desear hacer modificaciones o eliminaciones sobre un usuario, usted debe de seleccionar el usuario deseado, emergerá una ventana similar a la de creación, donde estará ingresada toda la información que se utilizó para crearlo.

La diferencia es que en este caso existirá un nuevo botón el botón de eliminar, en caso de que simplemente se desee una modificación, usted debe modificar el campo o los campos que desea cambiar y presionar grabar.

Figura 21: ventana de modificación/eliminación de usuarios.

### Creación, modificación y eliminación de Series

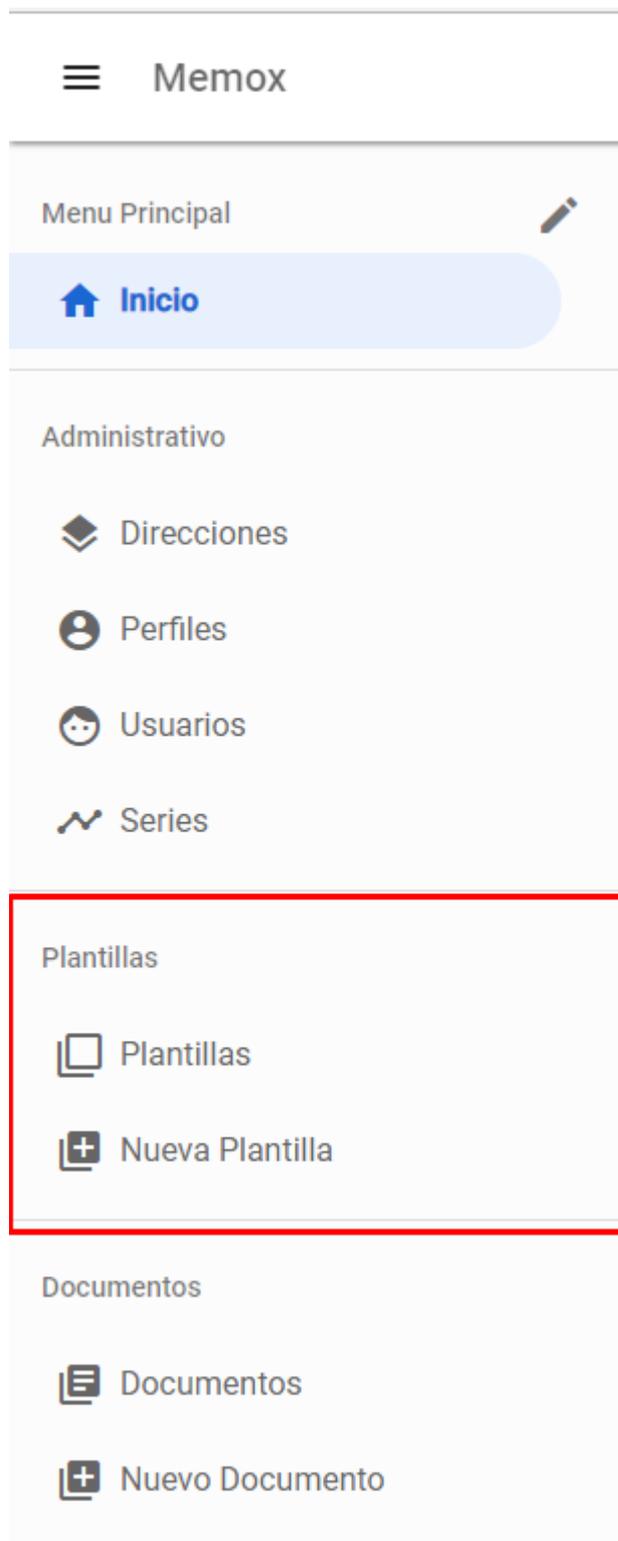
Requisitos previos:

1. Ser usuario del sistema Memox.
2. Contar con los privilegios necesarios.
3. Tener la codificación de la serie y los datos asociados.

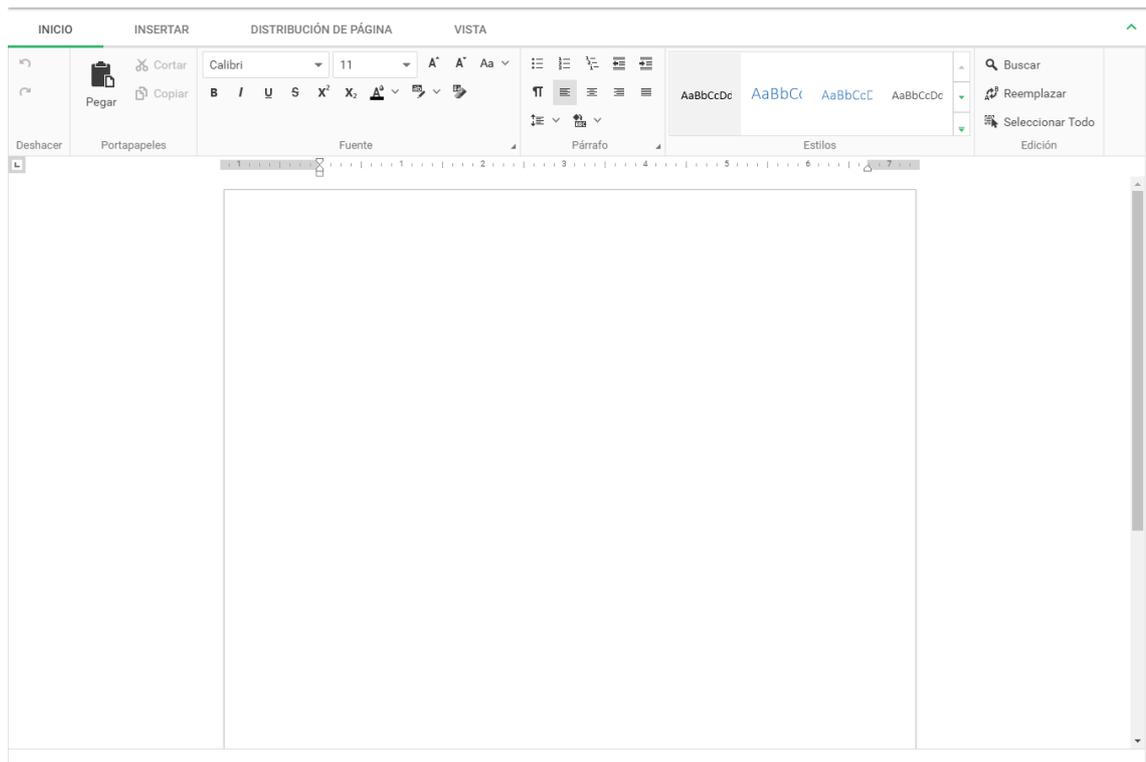
## Creación de Plantillas de documentos

Para la creación de un documento primero deberemos crear una plantilla de documento de la cual puedan heredar los mismos. Para crear una plantilla deberemos ingresar con el perfil de algún director con permiso a crearlos.

Para el ejemplo iniciaremos sesión como el usuario rortega el cual es el director de tecnología.



Daremos click en la opción  Nueva Plantilla en la cual se nos presentara en el editor de plantilla.

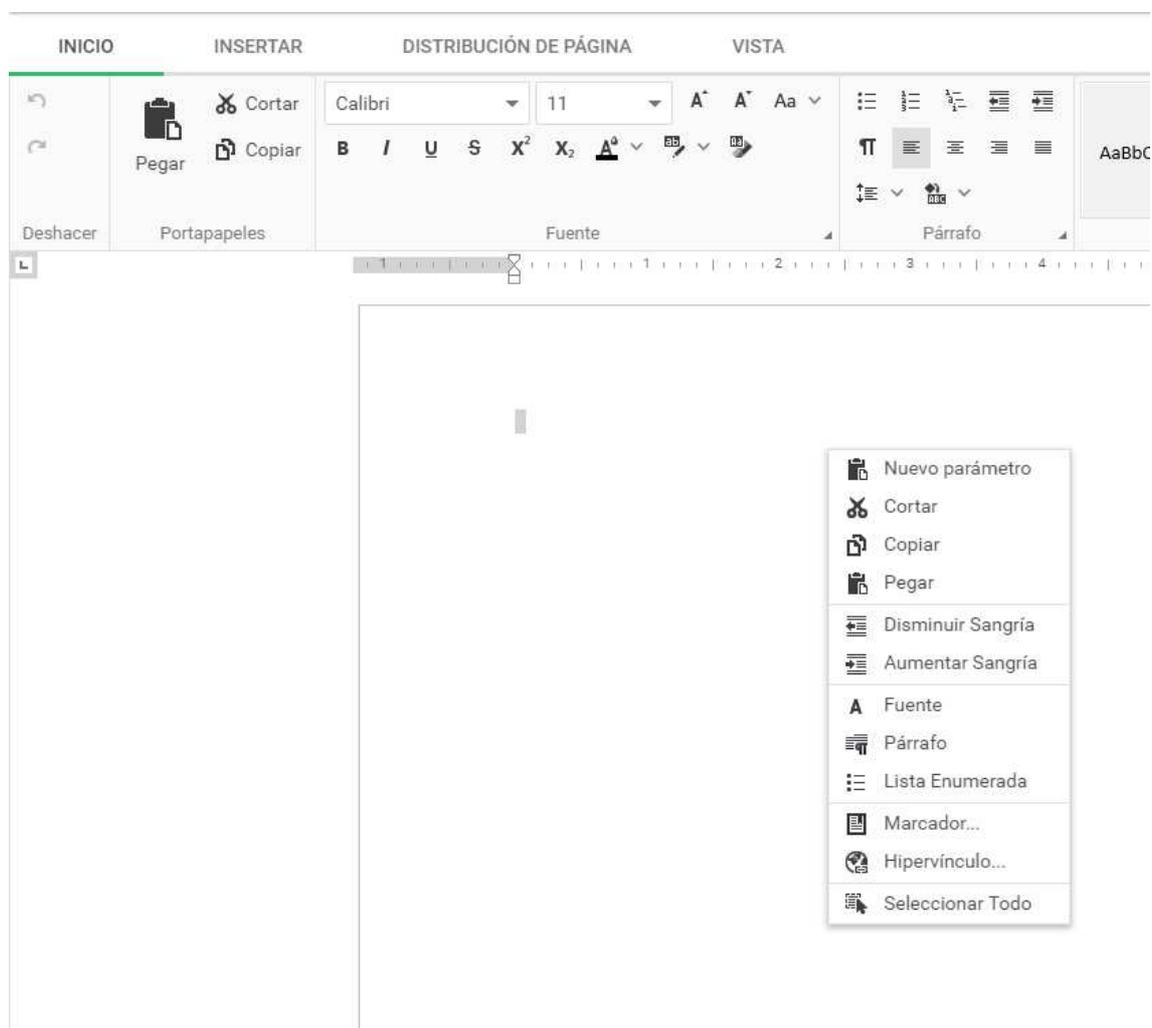


Y en la parte derecha nos aparecerá la ventana de parámetros de la plantilla.

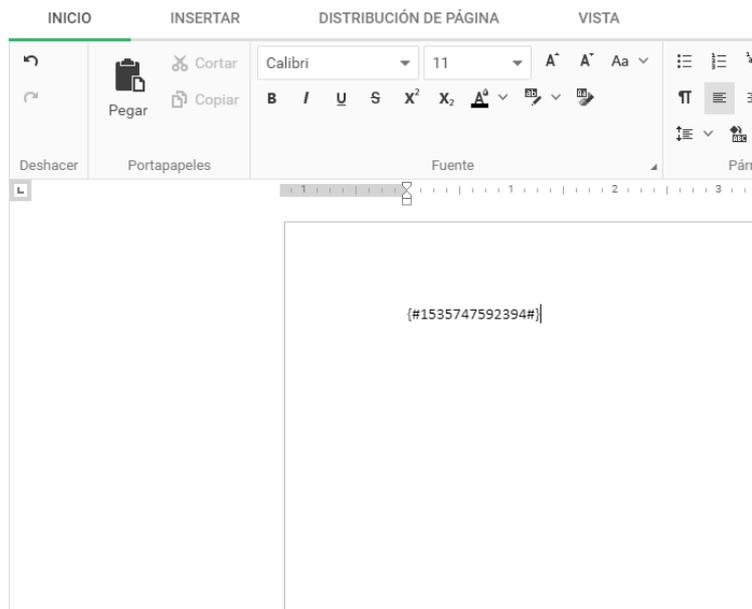


Para crear una plantilla deberemos crear parámetros los cuales serán configurados posteriormente para crear documentos.

Daremos click en el editor para crear un parámetro



Y daremos click en la opción  Nuevo parámetro lo cual nos creara un parámetro en el editor.



El nombre es generado para ser único y que refleje el origen del parámetro, así como su tipo y en que servidor fue creado.

Podemos verificar que el parámetro nos aparece en la parte con el nombre y el tipo del parámetro.

## Nueva Plantilla

Dirección

{#1535747592394#}

Texto

Nombre del parámetro

{#1535747592394#}

Tipo del parámetro

Texto

**Eliminar**

Luego le daremos un nombre al parámetro y escogeremos un tipo para el mismo. En este caso crearemos un tipo Serie con el nombre “Serie del documento”.

## Nueva Plantilla

Dirección

Serie del documento

Serie

Nombre del parámetro

Serie del documento

Tipo del parámetro

Serie

Serie del documento

Eliminar

Nos aparecerá un parámetro especial llamado Serie del documento el cual es un parámetro especial por el tipo. Seleccionaremos la serie de tecnología para que los documentos hijos creen sus códigos en base al mismo.

Ahora crearemos un campo fecha de la misma manera, pero por ser parámetro fecha en vez de la serie deberemos definir el formato de la fecha en el que queremos que nos aparezcan las mismas.

{#1535748719469#} Fecha ^

Nombre del parámetro  
{#1535748719469#}

Tipo del parámetro  
Fecha

Formato de fecha  
dd/MM/yyyy

Ejemplo de fecha: 31/08/2018

**Eliminar**

Ahora crearemos un campo tipo usuarios, uno tipo direcciones, un tipo texto que será asunto y otro del mismo tipo que será el contenido del documento.

Usuarios Usuarios ^

Nombre del parámetro  
Usuarios

Tipo del parámetro  
Usuarios

**Eliminar**

Direcciones Direcciones ^

Nombre del parámetro  
Direcciones

Tipo del parámetro  
Direcciones

**Eliminar**

---

Asunto                      Texto                      ^

Nombre del parámetro

Asunto 

Tipo del parámetro

Texto 

**Eliminar**

---

---

Contenido                      Texto                      ^

Nombre del parámetro

Contenido 

Tipo del parámetro

Texto 

**Eliminar**

Ahora daremos click en el botón de grabar plantilla.

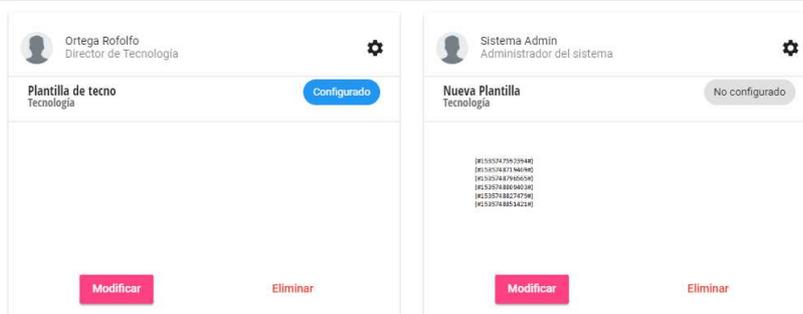
**Guardar Plantilla**

Y nos debería salir el mensaje de que se creó la plantilla correctamente.

**Plantilla grabada correctamente.**

La plantilla entonces nos aparecerá en la opción de plantillas del menú principal.

Plantillas de documentos



The screenshot displays two panels for document templates. The left panel, titled 'Plantilla de tecno Tecnología', is associated with 'Ortega Rofolfo, Director de Tecnología' and has a blue 'Configurado' button. The right panel, titled 'Nueva Plantilla Tecnología', is associated with 'Sistema Admin, Administrador del sistema' and has a grey 'No configurado' button. Both panels include 'Modificar' and 'Eliminar' buttons at the bottom. The 'Nueva Plantilla' panel also shows a list of document IDs.

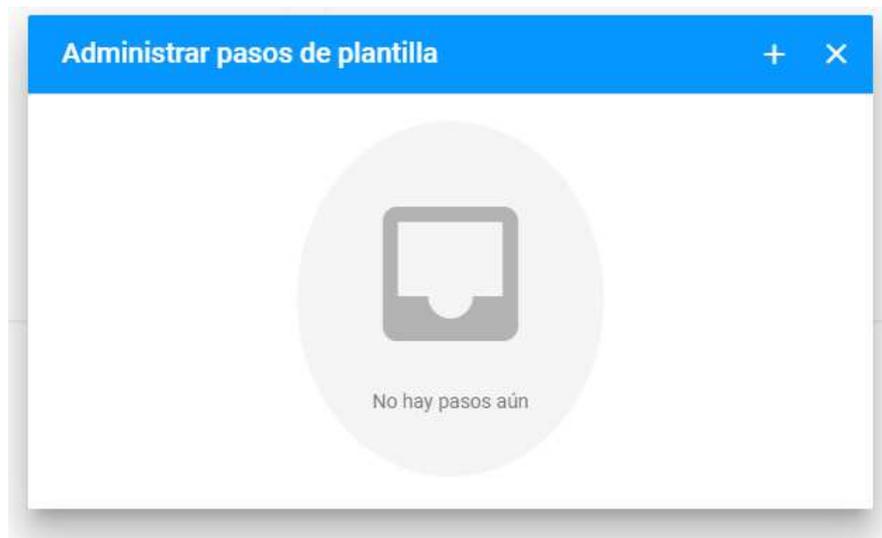
Ahora que hemos creado una plantilla podemos observar que la misma nos aparece un estado de no configurado.

No configurado

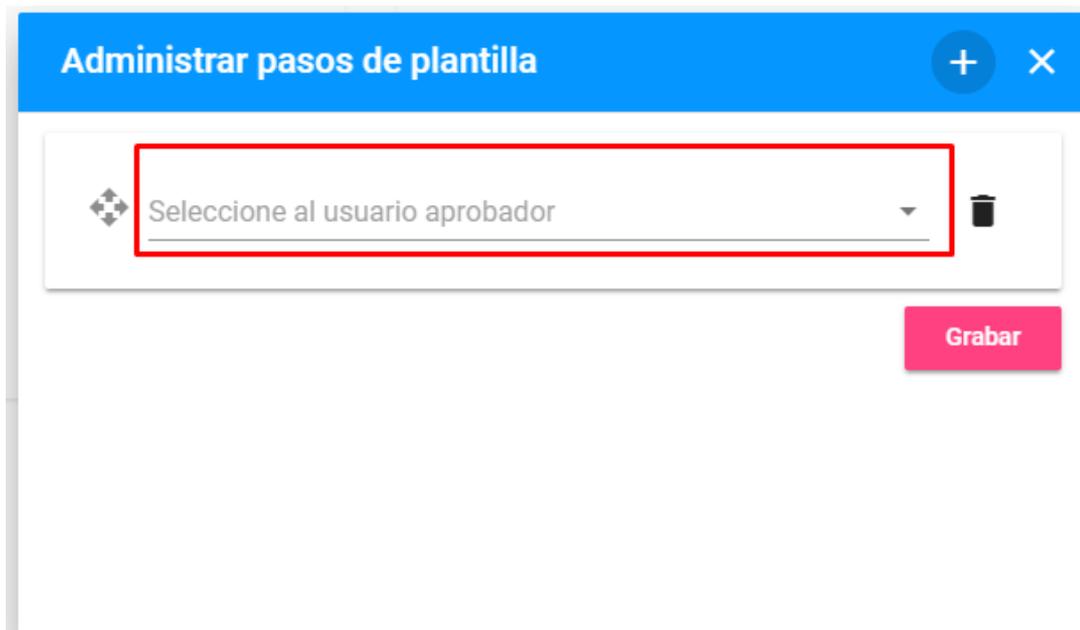
Una plantilla no configurada no permite generar documentos de la misma. Para configurar la plantilla daremos click en el siguiente botón.



Con ello, se nos abrirá una nueva plantilla de configuración de pasos donde configuraremos el orden de las aprobaciones que debe recibir el documento para ser generado.



Para configurar los pasos deberemos dar click en el botón  y nos permitirá configurar el usuario que debería aprobar.



Podemos usar el icono  para arrastrar el orden en el que se deberían dar las aprobaciones y con el botón  podremos eliminar el paso de aprobación. Una vez configurado los usuarios daremos click en el boton grabar.



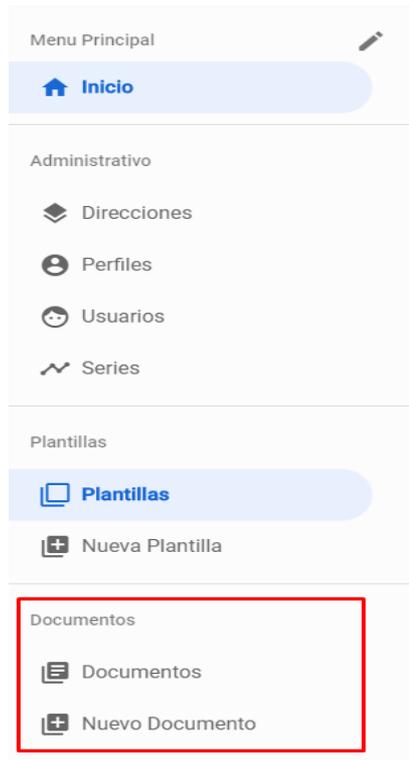
Ahora nos debería aparecer el estado Configurado en la plantilla.



The screenshot shows a user interface for system administration. At the top left, there is a profile icon and the text 'Sistema Admin Administrador del sistema'. At the top right, there is a gear icon. Below this, the main content area is divided into two sections. The first section is titled 'Nueva Plantilla Tecnología' and contains a blue button labeled 'Configurado'. The second section contains a list of five alphanumeric strings: {#1535747592394#}, {#1535748719469#}, {#153574879665M#}, {#1535748809403#}, {#1535748827479#}, and {#1535748851421#}. At the bottom of this section, there are two buttons: a pink 'Modificar' button and a red 'Eliminar' button.

## Creación de documentos

Para la creación de documentos deberemos ir a la opción de Nuevo Documento del menú principal.

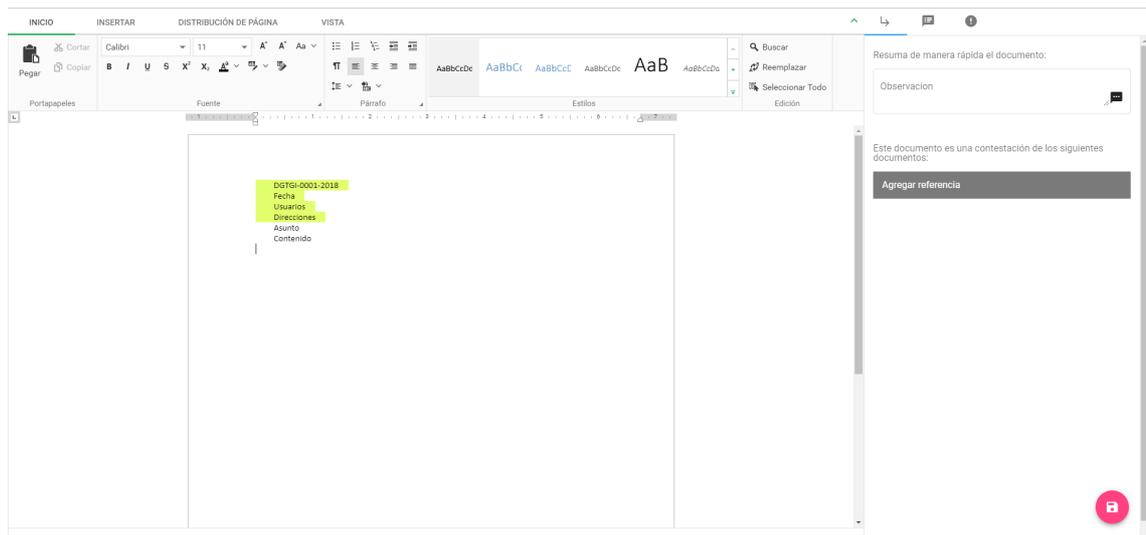


Una vez demos click nos aparecerá una pantalla en la que deberemos seleccionar una plantilla creada.

Escoja una plantilla



El documento que nos cargará será en base a la plantilla que hayamos seleccionado. En este caso y para pruebas seleccionaremos la plantilla de prueba Nueva Plantilla. Una vez eso hecho se nos cagara la plantilla para poder parametrizarla.

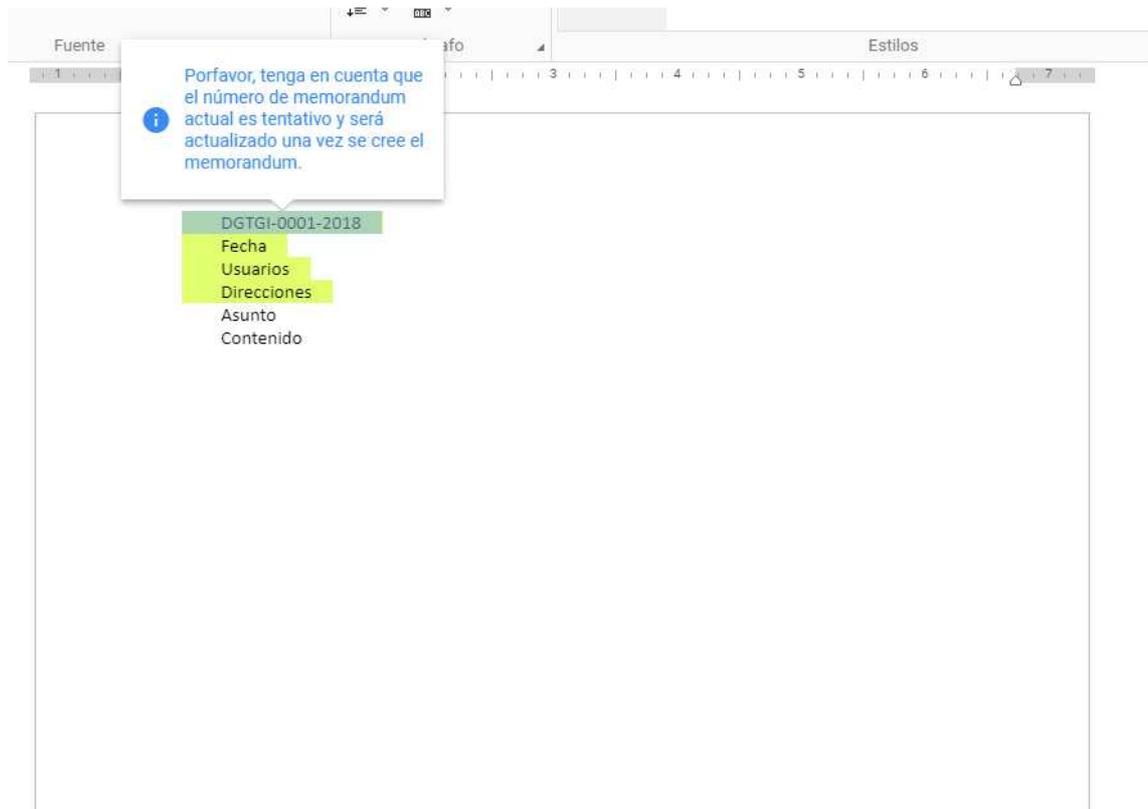


Del lado izquierdo nos aparece el editor del documento y del lado derecho una ventana de ayuda de creación de documentos.

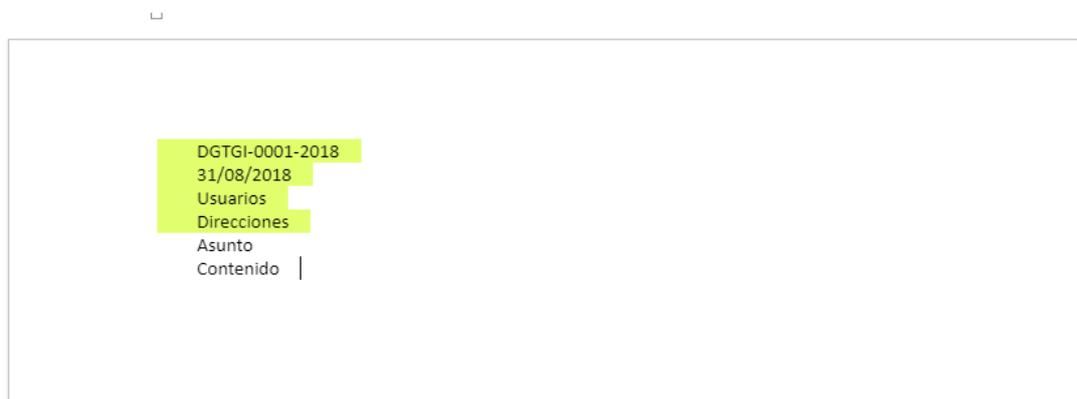
La plantilla de pruebas es muy simple y permite concentrarnos en los parámetros sin ninguna clase de distracción. A continuación, podemos ver los 6 parámetros que hemos creado.



Para modificarlos daremos click en el parámetro como tal y nos aparecerá una pequeña pantalla con mas información del parámetro.



En el caso de la serie del documento no se puede modificar pues se genera automáticamente. En el parámetro de fecha deberemos confirmar la fecha del documento.



En el parámetro de usuarios y direcciones deberemos seleccionar los usuarios y direcciones involucrados respectivamente.

Usuarios Seleccionados

Seleccione los usuarios

Select All

 admin

 rortega

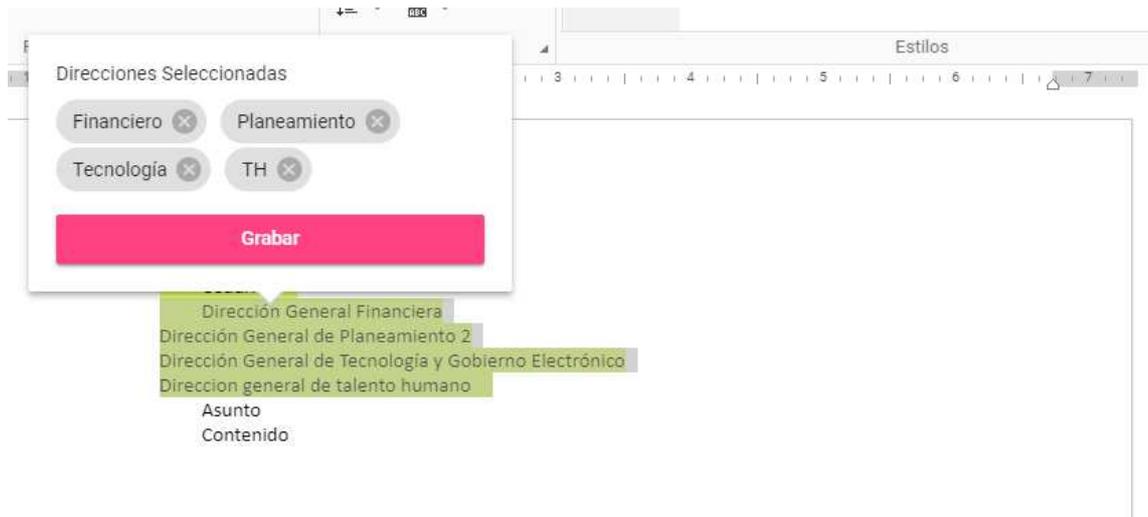
 aespinoza

 cortega

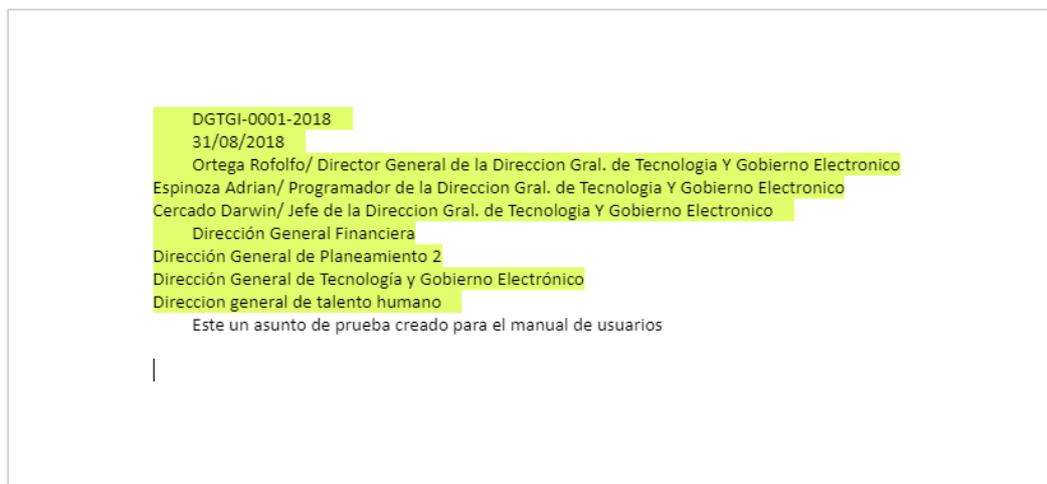
 dcercado

 jtasigchana

 arios



En los parámetros definidos como texto podremos corregir su valor directamente e incluso colocar texto de documentos Word o Excel.



En la ventana de control derecho escribiremos un resumen del contenido del documento.



Resuma de manera rápida el documento:

Observacion

Este es un comentario de prueba



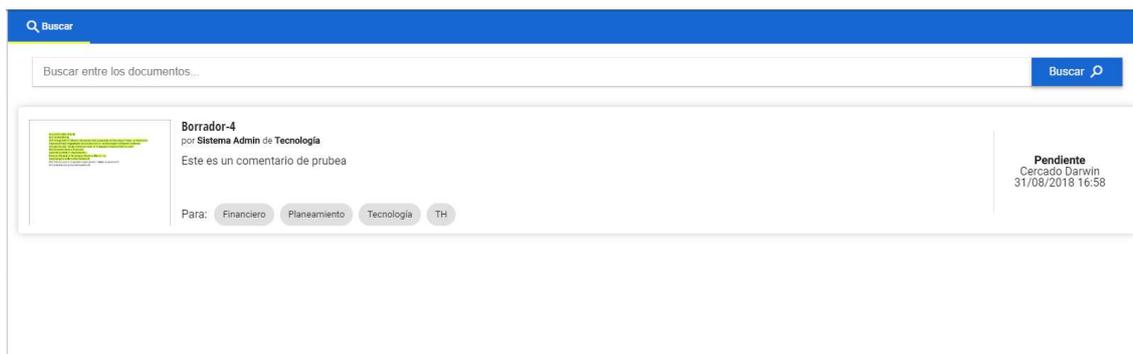
Y daremos clic en guardar, con lo cual nos aparecerá una pantalla indicándonos que se ha realizado el documento correctamente.



Documento grabado correctamente.

[Ir a mis documentos](#)

Dando click en la opción documentos del menú podremos ir a la pantalla de consulta de documentos.



Nuestro documento aparece aquí



En esta pantalla se nos detalle el estado actual del documento que es pendiente, así como el usuario que debe gestionarlo (Darwin Cercado).



Daremos click y se nos abrirá una pestaña para visualizar el documento.



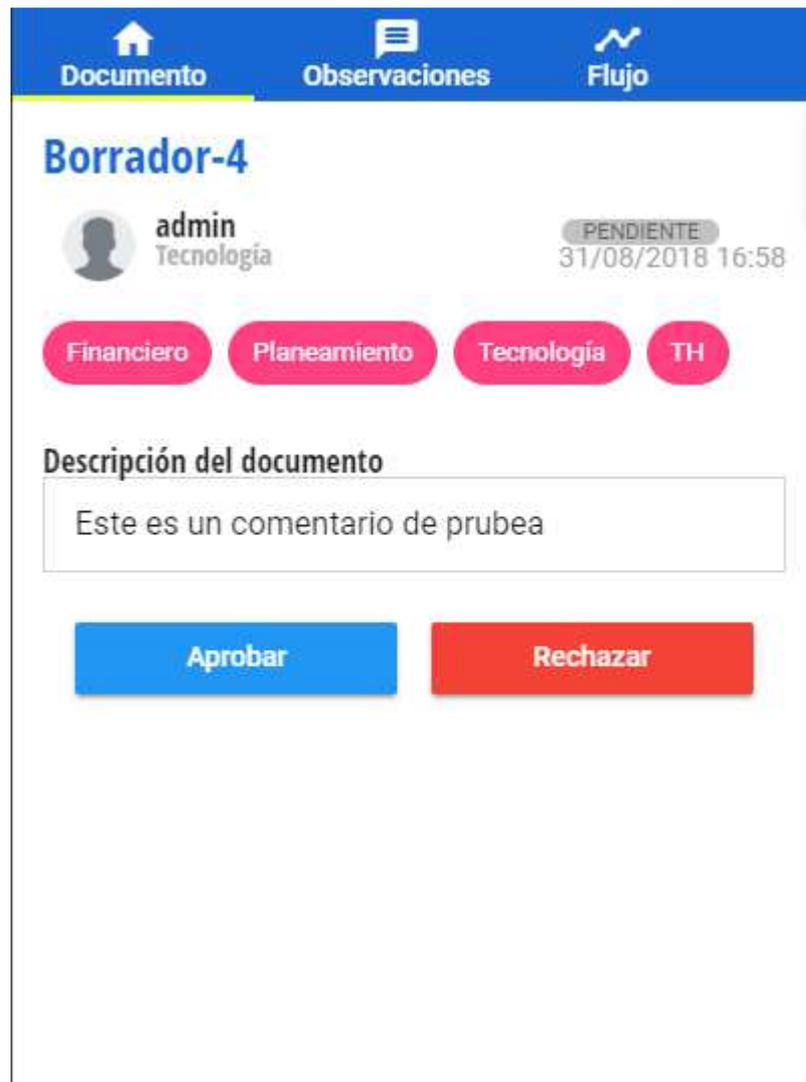
Vale notar que podemos abrir más de una pestaña, por lo que podemos visualizar más de un documento a la vez.

En la pantalla de visualización del documento tenemos el documento visto como PDF el cual está habilitado para los usuarios con permiso al mismo.

Del lado derecho tenemos el panel de gestión del documento desde el cual podemos observar 3 pantallas principales.



En la pestaña de documento podemos ver la información del documento. En este mismo documento podemos gestionar el documento como gestionar o rechazar el mismo.



En la pestaña de observaciones veremos todas las observaciones que se hayan realizado a un documento.



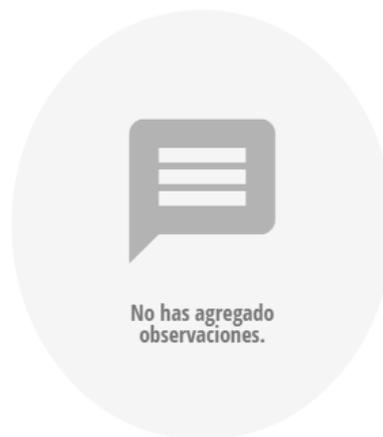
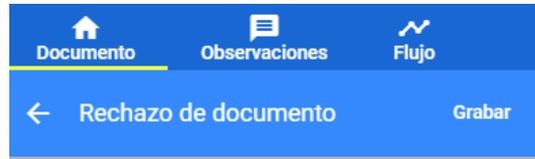
Y en la de flujo podremos observar el flujo de los usuarios que crearon el trámite y aquellos que lo han aprobado o rechazado.

Documento Observaciones Flujo

-  **Sistema Admin** 2018-08-31 16:58  
Creación de documento **PROCESADO**  
Este es un comentario de prueba
-  **Cercado Darwin** 2018-08-31 16:58  
Aprobación de documento **PENDIENTE**  
*Paso pendiente*

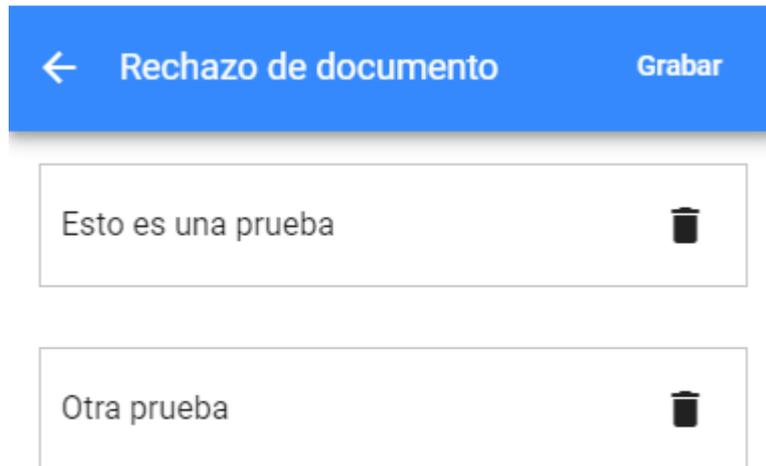
Para rechazar un documento deberemos dar click en el botón

Rechazar

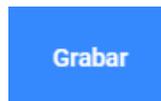
 

Luego de ello deberás escribir una observación en el botón enviar.





Luego daremos click en el botón grabar.



Y el documento se rechazará y regresará al usuario que lo gestiono.



Presidencia  
de la República  
del Ecuador



Plan Nacional  
de Ciencia, Tecnología,  
Innovación y Saberes



SENESCYT  
Secretaría Nacional de Educación Superior,  
Ciencia, Tecnología e Innovación

## DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Espinoza Chanabá, Adrián Guillermo**, con C.C: # **0941711277** autor del trabajo de titulación: **Desarrollo e implementación de un sistema web para la gestión y control de memorándums en el Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Durán** previo a la obtención del título de **Ingeniero en Sistemas Computacionales** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, 24 de septiembre de 2018.

f. *Adrián Espinoza Chanabá*

Nombre: **Espinoza Chanabá, Adrián Guillermo**

C.C: **0941711277**

<b>REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA</b>			
<b>FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN</b>			
<b>TEMA Y SUBTEMA:</b>	Desarrollo e implementación de un sistema web para la gestión y control de memorándums en el Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Durán		
<b>AUTOR:</b>	Adrián Guillermo, Espinoza Chanabá		
<b>REVISOR(ES)/TUTOR(ES)</b>	Ing. Fernando, Castro Aguilar		
<b>INSTITUCIÓN:</b>	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
<b>FACULTAD:</b>	Ingeniería		
<b>CARRERA:</b>	Ingeniería en Sistemas Computacionales		
<b>TÍTULO OBTENIDO:</b>	Ingeniero en Sistemas Computacionales		
<b>FECHA DE PUBLICACIÓN:</b>	31 de agosto de 2018	<b>No. DE PÁGINAS:</b>	<b>147</b>
<b>ÁREAS TEMÁTICAS:</b>	<b>Hardware, Software, Gestión Documental</b>		
<b>PALABRAS CLAVES/KEYWORDS:</b>	Gestión Documental; Documentos; Memorándums; Comunicación Interna; Directorio De Archivos; Aplicativo Web		
<b>RESUMEN/ABSTRACT</b>			
<p>El objetivo de este trabajo de titulación fue la de automatizar y mejorar los procesos de gestión, elaboración y entrega de memorándums del Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Durán, con el fin de reducir los tiempos y mejorar la experiencia de los funcionarios a la vez que se les permite trabajar de manera más eficiente.</p> <p>Para llevar a cabo el desarrollo del sistema se utilizaron técnicas de recolección de la información y se aplicaron patrones de diseño para conceptualizar la problemática del sistema. Gracias al uso de patrones de diseño se desarrolló una solución más robusta enfocada a la lógica de negocio.</p> <p>En la presente propuesta se explica el análisis de todas las decisiones de implementación que se tomaron para resolver la problemática de manera óptima siguiendo los lineamientos de la base legal en la que se rige el GADMC Durán.</p>			
<b>ADJUNTO PDF:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
<b>CONTACTO CON AUTOR:</b>	<b>Teléfono:</b> +593-4-096403995	<b>E-mail:</b> adrian_espinoza_94@hotmail.com	
<b>CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE)::</b>	<b>Nombre:</b> Ing. Edison Jose Toala Quimi, Mgs		
	<b>Teléfono:</b> +593-4-2206950 ext 1025		
	<b>E-mail:</b> edison.toala@cu.ucsg.edu.ec		
<b>SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA</b>			
<b>Nº. DE REGISTRO (en base a datos):</b>			
<b>Nº. DE CLASIFICACIÓN:</b>			
<b>DIRECCIÓN URL (tesis en la web):</b>			