

**Universidad Nacional de Costa Rica**

**Sede Chorotege,**

**Campus Nicoya**

**Tema:**

Proyecto Final Base de Datos

Caso de Estudio: Sistema de Gestión para la Municipalidad de Nicoya

**Curso:**

Administración Base de Datos

**Profesor:**

Francisco Coulon Ollivier

**Estudiantes:**

Nombre	Cédula	Porcentaje participación
		Hito #1
Axel Castillo Zuniga	504250653	25%
Greilyn Esquivel Salazar	504570381	25%
Brenda Obando Gómez	504540279	25%
Jose Alberto Baltodano	504560825	25%

Participación total: 100%

## Tabla de contenido

<b>Introducción .....</b>	<b>2</b>
<b>Justificación .....</b>	<b>4</b>
<b>Objetivos .....</b>	<b>5</b>
Objetivo general.....	5
Objetivos específicos .....	5
<b>Planificación del proyecto .....</b>	<b>7</b>
Preparación del ambiente de trabajo: .....	7
Análisis del Proyecto: .....	9
Documentación Hito 1: .....	11
Diseño del Sistema:.....	13
Desarrollo de la Base de datos: .....	14
Módulos a desarrollar: .....	17
Implementación del módulo de Gestión Pagos y Cobros .....	17
Implementación del módulo de Contribuyentes e Inmuebles.....	19
Implementación del módulo de trámites y permisos .....	21
Implementación del módulo de Reportes Administrativos.....	24
Documentación final del proyecto: .....	27

## Introducción

La Municipalidad de Nicoya es la institución responsable de la gestión local del cantón, asumiendo la responsabilidad de proporcionar servicios y administrar adecuadamente los fondos municipales. Sin embargo, en la actualidad gran cantidad de los procesos se llevan a cabo de forma manual o con herramientas poco integradas, lo que genera restricciones en la eficiencia, la organización y el servicio a la ciudadanía.

En este escenario, se propone la creación de un sistema de administración que facilite la actualización de la gestión municipal. Este sistema tiene como objetivo simplificar la estructuración de la información, acelerar los procesos y proporcionar un acceso más eficiente a los servicios que la Municipalidad proporciona tanto en áreas urbanas como rurales.

La importancia de este proyecto comienza en que brindará a la Municipalidad la posibilidad de tener procedimientos más transparentes, veloces y fiables, lo que favorecerá tanto a los empleados como a los residentes del cantón. Además, promoverá la claridad en la administración y la mejora de los recursos existentes.

Con este trabajo se centra en establecer la gestión más moderna y accesible, que se ajuste a las demandas presentes y al desarrollo del cantón de Nicoya.

Asimismo, al permitir a los ciudadanos realizar estas tareas como presentar solicitudes de permiso, pagar impuestos municipales y realizar consultas sobre procedimientos a distancia, la digitalización de los procesos reducirá drásticamente los tiempos de espera y ahorrará desplazamientos innecesarios.

Finalmente, es importante destacar que este proyecto ofrece a la Municipalidad de Nicoya una oportunidad estratégica, ya que tiene como objetivo crear un modelo de gestión

sostenible que otras municipalidades del país puedan utilizar como modelo, además de modernizar sus procedimientos administrativos. La mejora de los servicios a los ciudadanos impulsarán el desarrollo local y reforzarán el objetivo de lograr un gobierno local más accesible, y abierto.

## Justificación

La municipalidad de Nicoya enfrenta actualmente grandes desafíos en la manera en que gestiona su información y brinda sus servicios a las personas. Muchos de sus procesos todavía dependen de archivos físicos y hojas de cálculo, lo que genera un esfuerzo extra, trámites más lentos y poca transparencia en el manejo de los datos. Estas limitaciones no solo dificultan el trabajo interno del personal, sino que también afectan a toda la población que invierte tiempo en procesos presenciales y carecen de mecanismos digitales ágiles para facilitar sus gestiones.

Se plantea la implementación de un sistema de gestión digital que conecte con una base de datos. Este sistema permitirá registrar, consultar y administrar la información relacionada con contribuyentes, bienes inmuebles, trámites municipales, pagos y reportes administrativos en un solo lugar. Además al integrar la base de datos con un Data WareHouse, se podrá realizar análisis más avanzados, generar reportes detallados y fortalecer la toma de decisiones del gobierno local.

Los buenos beneficios serán visibles tanto para la comunidad como para el personal interno de la municipalidad de Nicoya. Para estos funcionarios significaba una administración más ordenada, con datos actuales y herramientas que les permitan ser mucho más eficientes, para los ciudadanos implica procesos de sus trámites más rápidos, consultas fáciles en línea y un servicio municipal más transparente y de fácil acceso. Este cambio hacia la digitalización representa un paso importante, que responde a una necesidad tecnológica, de compromiso con el desarrollo del cantón y mejora de sus servicios a los habitantes.

## Objetivos

### Objetivo general

Implementar una base de datos para un aplicativo informático de la Municipalidad de Nicoya, usando una plataforma web y SQL Server durante el proyecto, para ordenar los procesos fiscales y administrativos, fortalecer el control y mejorar el servicio a la ciudadanía.

### Objetivos específicos

1. Planificar el proyecto en Nicoya con un diagrama de Gantt (tareas, recursos y dependencias), al inicio, para coordinar bien cada hito.
2. Recoger los requisitos de contribuyentes, inmuebles, trámites, pagos y reportes en Nicoya mediante búsquedas en internet, revisión de procesos y consultas al docente, para saber qué se necesita y cómo usarlo.
3. Modelar la información municipal en Nicoya con un diagrama conceptual (entidades, relaciones, atributos), en diseño, para ordenar los datos de forma clara.
4. Diseñar el modelo relacional en Nicoya con tablas, claves primarias y foráneas y reglas básicas, en diseño, para asegurar consistencia y evitar errores.
5. Configurar la base de datos y el aplicativo con SQL Server, módulos (contribuyentes, trámites, permisos, pagos) y permisos de acceso, para lograr buen rendimiento, seguridad y transparencia.

## Planificación del proyecto

### Preparación del ambiente de trabajo:

#### 1. PP1

**Objetivo:** Instalar SGBD SQL para poder realizar el desarrollo del proyecto.

**Duración:** 1 Día (20/8/2025)

**Contexto:** Descargar el instalador de SQL Server en todas las máquinas de los integrantes del equipo y realizar la configuración para la instalación. **Responsables:**

Todo el equipo.

#### 2. PP2

**Objetivo:** Instalar Visual Studio Code.

**Duración:** 3 Día (20/8/2025 - 23/8/2025).

**Contexto:** Descargar el instalador y llevar a cabo la instalación de los componentes necesarios para su correcto funcionamiento. Esta aplicación nos ayudará en la creación y desarrollo de todo lo vinculado al código fuente del proyecto.

**Responsables:** Todo el equipo.

#### 3. PP3:

**Objetivo:** Implementación de repositorio en GitHub.

**Duración:** 3 Día (20/8/2025 - 23/8/2025).

**Contexto:** Se utilizará GitHub como plataforma de control y almacenamiento del código, para hacer más sencilla la colaboración en equipo.

**Responsables:**

#### 4. PP4:

**Objetivo:** Elegir las herramientas para realizar los diagramas.

**Duración:** 3 Día (20/8/2025 - 23/8/2025).

**Contexto:** Elegir la herramienta que nos ayudará a realizar los diversos tipos de diagrama, como lo son el diagrama conceptual, relacional y los distintos casos de uso para el proyecto.

**Responsables:** Todo el equipo.

5. PP5:

**Objetivo:** Identificar el lenguaje de programación a utilizar.

**Duración:** 3 Día (20/8/2025 - 23/8/2025).

**Contexto:** Elegir el lenguaje de programación que vamos a utilizar es esencial para garantizar el desarrollo del proyecto. Esta elección influirá con respecto a la facilidad de implementar las distintas funcionalidades, la integración con otras herramientas, la curva de aprendizaje del equipo y calidad del producto final.

**Responsables:** Todo el equipo.

6. PP6:

**Objetivo:** Diseñar y establecer el cronograma de tareas.

**Duración:** 12 Día (20/8/2025 - 31/8/2025).

**Contexto:** Se diseña el cronograma con el fin de planificar el proyecto asignado, tratando de dar seguimiento a cada objetivo dado para ejecutarlos de una manera ordenada y manteniendo el control del equipo de desarrollo.

**Responsables:** Todo el equipo

## **Análisis del Proyecto:**

### **1. AP1: Definición de objetivos**

**Objetivo:** Establecer de manera clara los objetivos principales del sistema para delimitar su alcance y propósito.

**Duración:** (24/8/2025) - (26/8/2025)



**Contexto:** Se definirán las metas generales y específicas que el sistema deberá cumplir, alineadas con las necesidades del cliente y usuarios finales.

**Responsables:** Todo el equipo de trabajo

## 2. AP2: Recopilación de requisitos

**Objetivo:** Levantar los requisitos funcionales y no funcionales del sistema.

**Duración:** (27/8/2025) - (30/8/2025)

**Contexto:** Se realizará la recopilación de información mediante entrevistas, encuestas y observación para garantizar que el sistema satisfaga las necesidades de los stakeholders.

**Responsables:** Todo el equipo de trabajo

## 3. AP3: Planificación de recursos

**Objetivo:** Determinar los recursos humanos, tecnológicos y de tiempo necesarios para el desarrollo del sistema.

**Duración:** (29/8/2025) - (1/9/2025)

**Contexto:** Se establecerá la cantidad de personal, equipos y herramientas necesarias para llevar a cabo el proyecto en los plazos establecidos.

**Responsables:** Todo el equipo de trabajo

## 4. AP4: Elaboración del cronograma

**Objetivo:** Crear el cronograma de actividades del proyecto con fechas de inicio y finalización.

**Duración:** (30/8/2025) - (1/9/2025)

**Contexto:** Se definirá la secuencia de tareas, su duración y dependencias para tener un plan de trabajo organizado.

**Responsables:** Todo el equipo de trabajo

## 5. AP5: Análisis de stakeholders

**Objetivo:** Identificar a las partes interesadas y analizar su influencia en el sistema.

**Duración:** (31/8/2025) - (1/9/2025)

**Contexto:** Se realizará un análisis de los stakeholders para determinar sus roles, intereses y nivel de influencia en el proyecto.

**Responsables:** Todo el equipo de trabajo

## 6. AP6: Documentación del análisis

**Objetivo:** Elaborar la documentación formal de todo el análisis realizado en las fases anteriores.

**Duración:** (31/8/2025) - (1/9/2025)

**Contexto:** Se consolidará toda la información obtenida en los pasos previos en un documento oficial que servirá como base para el diseño del sistema.

**Responsables:** Todo el equipo de trabajo

### Documentación Hito 1:

#### 1. DC1 – Portada

**Objetivo:** Elaborar la portada de la documentación del proyecto.

**Duración:** 14 días (18/08/2025 – 01/09/2025).

**Contexto:** La portada incluirá la información esencial como nombre de la institución, título del proyecto, curso, docente, ciclo lectivo y nombres de los integrantes, presentando un formato formal y estandarizado.

**Responsables:** Greilyn Esquivel, Brenda Obando.

## 2. DC2 – Tabla de contenidos

**Objetivo:** Diseñar la tabla de contenidos de la documentación.

**Duración:** 14 días (18/08/2025 – 01/09/2025).

**Contexto:** Esta sección permitirá organizar los apartados principales y secundarios del documento, facilitando la ubicación rápida de la información en el documento.

**Responsables:** Greilyn Esquivel, Brenda Obando.

## 3. DC3 – Introducción

**Objetivo:** Redactar la introducción del proyecto.

**Duración:** 14 días (18/08/2025 – 01/09/2025).

**Contexto:** La introducción presentará el propósito general del proyecto, el contexto en el que surge y un panorama de los temas que serán desarrollados en el documento.

**Responsables:** Greilyn Esquivel, Brenda Obando.

## 4. DC4 – Objetivos (Generales y Específicos) del proyecto

**Objetivo:** Establecer los objetivos generales y específicos de la investigación.

**Duración:** 14 días (18/08/2025 – 01/09/2025).

**Contexto:** Se definirá un objetivo general que resuma la meta principal del proyecto y se detallarán objetivos específicos que concreten los pasos necesarios para alcanzarlo.

**Responsables:** Greilyn Esquivel, Brenda Obando.

## 5. DC5 – Definición de Requerimientos del proyecto

**Objetivo:** Identificar y documentar los requerimientos del proyecto.

**Duración:** 14 días (18/08/2025 – 01/09/2025).

**Contexto:** En esta sección se describirán las necesidades técnicas y funcionales del proyecto, alineadas con los objetivos planteados y el alcance esperado.

**Responsables:** Todo el equipo de trabajo.

## 6. DC6 – Justificación

**Objetivo:** Elaborar la justificación del proyecto.

**Duración:** 14 días (18/08/2025 – 01/09/2025).

**Contexto:** La justificación expondrá la importancia y relevancia del proyecto, argumentando las razones que respaldan su desarrollo y el aporte que genera en su contexto.

**Responsables:** Todo el equipo de trabajo.

## 7. DC7 – Entrega formal del proyecto

**Objetivo:** Presentar la documentación del Hito 1.

**Duración:** 14 días (18/08/2025 – 01/09/2025).

**Contexto:** Se realizará la entrega oficial del documento, cumpliendo con todos los apartados solicitados y siguiendo el formato académico establecido.

**Responsables:** Todo el equipo de trabajo.

### Diseño del Sistema:

#### 1. DS 1:

**Objetivo:** Diseño del modelo conceptual

**Duración:** 4 días (11/09/2025) - (15/09/2025)

**Contexto:** Se definirá cada una de las entidades con sus respectivos atributos, como también cada una de las relaciones y cardinalidad entre las distintas tablas para visualizar cómo será el funcionamiento general del sistema

**Responsables:** Todo el equipo

#### 2. DS 2:

**Objetivo:** Diseño del modelo relacional

**Duración:** 2 días (16/09/2025) - (18/09/2025)

**Contexto:** Se realizará el modelo relacional para verificar cada una de las relaciones entre tablas, la creación de foreign keys y primary key, como también si existe la creación de nuevas tablas que se relacionen.

**Responsables:** Jose Alberto Baltodano, Axel Castillo

### 3. DS 3:

**Objetivo:** Normalización de la base de datos (1NF, 2NF, 3NF)

**Duración:** 3 días (19/09/2025) - (22/09/2025)

**Contexto:** La normalización nos ayudará en la eliminación de redundancia, y duplicidad esto para tener un mejor funcionamiento en nuestra base de datos.

**Responsables:** Todo el equipo

#### Desarrollo de la Base de datos:

##### 1. DB1 – Crear tablas

**Objetivo:** Diseñar y crear las tablas que conforman la estructura principal de la base de datos.

**Duración:** 43 días (22/09/2025 – 03/11/2025).

**Contexto:** Esta actividad implica la definición de entidades, atributos, claves primarias y foráneas, asegurando la correcta normalización para mantener integridad y consistencia en los datos.

**Responsables:** Todo el equipo de trabajo.

##### 2. DB2 – Crear filegroups

**Objetivo:** Configurar filegroups en el servidor de base de datos.

**Duración:** 2 días (04/09/2024 – 06/09/2024).

**Contexto:** Los filegroups permiten distribuir físicamente los datos en diferentes archivos de almacenamiento, mejorando el rendimiento, organización y escalabilidad de la base de datos.

**Responsables:** Todo el equipo de trabajo.

### **3. DB3 – Crear procedimientos almacenados (SP)**

**Objetivo:** Desarrollar procedimientos almacenados que automaticen operaciones y consultas frecuentes.

**Duración:** 3 días (07/09/2024 – 10/09/2024).

**Contexto:** Los procedimientos almacenados tienen la lógica de negocio en la base de datos, aumentan la seguridad, eficiencia y facilitando el mantenimiento del sistema.

**Responsables:** Todo el equipo de trabajo.

### **4. DB4 – Crear triggers**

**Objetivo:** Implementar triggers para automatizar acciones específicas en respuesta a eventos dentro de la base de datos.

**Duración:** 1 mes (11/11/2024 – 12/12/2024).

**Contexto:** Los triggers refuerzan reglas de negocio y aseguran la seguridad de los datos al ejecutar procesos automáticamente frente a cambios como inserciones, actualizaciones o eliminaciones.

**Responsables:** Todo el equipo de trabajo.

## 5. DB5 – Configurar backups

**Objetivo:** Establecer y probar la configuración de copias de seguridad de la base de datos.

**Duración:** 2 días (13/09/2024 – 14/09/2024).

**Contexto:** La configuración de backups garantiza la disponibilidad y recuperación de la información en caso de fallos, desastres o pérdidas de datos. Se definirán políticas de respaldo y restauración.

**Responsables:** Todo el equipo de trabajo.

## 6. DB6 – Configurar seguridad

**Objetivo:** Implementar configuraciones de seguridad en la base de datos.

**Duración:** 2 días (15/09/2024 – 17/09/2024).

**Contexto:** La seguridad incluye asignación de roles y permisos, protegiendo la confidencialidad e integridad de la información.

**Responsables:** Todo el equipo de trabajo.

### Módulos a desarrollar:

Implementación del módulo de Gestión Pagos y Cobros

#### 1. MPC 1:

**Objetivo:** Desarrollar API REST

**Duración:** 4 días (16/10/2025) - (20/10/2025)



**Contexto:** Desarrollar una API REST con el fin de registrar pagos, consultar estado de cuenta municipal, gestionando datos clave como ID de pago, contribuyente, factura, entre otros; con el fin de mejorar la gestión financiera y facilitar la recaudación municipal.

**Responsables:** Jose Alberto Baltodano, Axel Castillo

## 2. MPC 2:

**Objetivo:** Autenticación y autorización

**Duración:** 4 días (16/10/2025) - (20/10/2025)

**Contexto:** Implementar la gestión de roles, controles de acceso y procedimientos de inicio de sesión para garantizar que solo los usuarios autorizados puedan acceder a las funciones del sistema y proteger los datos privados.

**Responsables:** Jose Alberto Baltodano, Axel Castillo

## 3. MPC 3:

**Objetivo:** Pruebas unitarias en backend

**Duración:** 4 días (16/10/2025) - (20/10/2025)

**Contexto:** Desarrollar pruebas de manera unitaria para la lógica del backend, verificando que los procesos, cálculos y operaciones del sistema funcionen de manera correcta y prever errores antes de la integración con otras capas.

**Responsables:** Jose Alberto Baltodano, Axel Castillo

## 4. MPC 4:

**Objetivo:** Diseño de interfaces de usuario (UI)

**Duración:** 4 días (16/10/2025) - (20/10/2025)

**Contexto:** Desarrollar el diseño visual de la aplicación, especificando sus componentes, estructura, estilos y flujo de navegación con ella de manera comprensible y natural.

**Responsables:** Jose Alberto Baltodano, Axel Castillo

#### 5. MPC 5:

**Objetivo:** Integración con el backend

**Duración:** 4 días (16/10/2025) - (20/10/2025)

**Contexto:** Crear conexión entre la interfaz y los servicios de datos, asegurándose de que las operaciones del usuario se ejecuten de manera consistente y que la información se muestre con precisión.

**Responsables:** Jose Alberto Baltodano, Axel Castillo

#### 6. MPC 6:

**Objetivo:** Validación en frontend

**Duración:** 4 días (16/10/2025) - (20/10/2025)

**Contexto:** Mejorar la calidad de los datos implementando métodos de validación en la interfaz que aseguren que los datos ingresados cumplan con los formatos y regulaciones antes de procesarlos.

**Responsables:** Jose Alberto Baltodano, Axel Castillo

#### 7. MPC 7:

**Objetivo:** Pruebas unitarias en frontend

**Duración:** 4 días (16/10/2025) - (20/10/2025)

**Contexto:** Probar los elementos y características de la interfaz para asegurarse de que los formularios, flujos, botones y demás componentes interactivos funcionen correctamente y sin errores.

**Responsables:** Jose Alberto Baltodano, Axel Castillo

#### 8. MPC 8:

**Objetivo:** Optimización de la experiencia del usuario (UX)

**Duración:** 4 días (16/10/2025) - (20/10/2025)

**Contexto:** Mejorar la usabilidad y eficiencia del sistema realizando cambios en la accesibilidad, los tiempos de respuesta, navegación y la interacción general para garantizar una experiencia fluida y satisfactoria para los usuarios.

**Responsables:** Jose Alberto Baltodano, Axel Castillo

Implementación del módulo de Contribuyentes e Inmuebles

### 1. MCM1

**Objetivo:** Desarrollo de API REST

**Duración:** (21/10/2025) - (24/10/2025)

**Contexto:** Crear una API REST que gestione la información de contribuyentes e inmuebles. Permitirá registrar, actualizar, consultar y eliminar datos relacionados con los contribuyentes, así como la asociación de estos con sus bienes inmuebles.

**Responsables:** Greilyn Esquivel, Axel Castillo

### 2. MCM2

**Objetivo:** Autenticación y autorización

**Duración:** (21/10/2025) - (24/10/2025)

**Contexto:** Implementar un sistema seguro de control de accesos que garantice que solo los usuarios autorizados puedan gestionar información sensible de contribuyentes e inmuebles. Se definirán roles, permisos y políticas de acceso.

**Responsables:** Greilyn Esquivel, Axel Castillo

### 3. MCM3

**Objetivo:** Pruebas unitarias en backend

**Duración:** (21/10/2025) - (24/10/2025)

**Contexto:** Desarrollar pruebas unitarias para validar la lógica de negocio y la

correcta gestión de datos en los servicios y controladores relacionados con contribuyentes e inmuebles.

**Responsables:** Greilyn Esquivel, Axel Castillo

#### 4. MCM4

**Objetivo:** Diseño de interfaces de usuario (UI)

**Duración:** (21/10/2025) - (24/10/2025)

**Contexto:** Diseñar interfaces intuitivas que permitan a los usuarios registrar, modificar y visualizar la información de contribuyentes e inmuebles, asegurando claridad y usabilidad.

**Responsables:** Greilyn Esquivel, Axel Castillo

#### 5. MCM5

**Objetivo:** Integración con el backend

**Duración:** (21/10/2025) - (24/10/2025)

**Contexto:** Conectar la interfaz de usuario con los servicios backend para garantizar la correcta gestión y visualización de los datos de contribuyentes e inmuebles en tiempo real.

**Responsables:** Greilyn Esquivel, Axel Castillo

#### 6. MCM6

**Objetivo:** Validación en frontend

**Duración:** (21/10/2025) - (24/10/2025)

**Contexto:** Implementar validaciones en formularios de captura de datos (contribuyentes e inmuebles) para evitar información inconsistente o incompleta antes de enviarla al backend.

**Responsables:** Greilyn Esquivel, Axel Castillo

## 7. MCM7

**Objetivo:** Pruebas unitarias en frontend

**Duración:** (21/10/2025) - (24/10/2025)

**Contexto:** Crear pruebas unitarias que aseguren el correcto funcionamiento de los componentes visuales, validaciones y la interacción con el backend en el módulo de contribuyentes e inmuebles.

**Responsables:** Greilyn Esquivel, Axel Castillo

## 8. MCM8

**Objetivo:** Optimización de la experiencia del usuario (UX)

**Duración:** (21/10/2025) - (24/10/2025)

**Contexto:** Mejorar la usabilidad y la experiencia del usuario en el manejo de datos de contribuyentes e inmuebles, optimizando tiempos de búsqueda, carga de datos y accesibilidad en las interfaces.

**Responsables:** Greilyn Esquivel, Axel Castillo

Implementación del módulo de trámites y permisos

### 1. MTP1: Creación de API REST

**Objetivo:** Desarrollar una API REST que permita gestionar trámites y permisos de forma centralizada y segura.

**Duración:** 4 días (21/10/2025) - (24/10/2025)

**Contexto:** Este servirá como capa de integración para que el sistema pueda comunicarse entre sí, facilitando la automatización y la trazabilidad de los procesos.

**Responsables:** Jose Baltodano , Brenda Obando

### 2. MTP1: Gestión de autenticación y roles

**Objetivo:** Establecer un sistema seguro de autenticación que controle los accesos basándose en roles.

**Duración:** 4 días (21/10/2025) - (24/10/2025)

**Contexto:** Asegurar que las funcionalidades del sistema sean accesibles únicamente para los usuarios autorizados, otorgando permisos de acuerdo con los perfiles establecidos.

**Responsables:** Jose Baltodano , Brenda Obando

3. **MTP1:** Testing unitario en el backend

**Objetivo:** Garantizar la calidad y estabilidad del código a través de pruebas unitarias en los servicios y controladores del backend.

**Duración:** 4 días (21/10/2025) - (24/10/2025)

**Contexto:** Las pruebas unitarias permitirán detectar errores tempranos, mejorar la mantenibilidad del sistema y garantizar que las funcionalidades clave operen correctamente.

**Responsables:** Jose Baltodano , Brenda Obando

4. **MTP1:** Construcción de interfaces gráficas (UI)

**Objetivo:** Crear y desarrollar interfaces gráficas intuitivas que hagan más sencillo que los usuarios interactúen con el sistema de permisos y trámites.

**Duración:** 4 días (21/10/2025) - (24/10/2025)

**Contexto:** La interfaz será el canal de contacto directo con los usuarios, así que se dará prioridad a la usabilidad, la accesibilidad y la coherencia visual.

**Responsables:** Jose Baltodano , Brenda Obando

5. **MTP1:** Conexión del frontend con el backend

**Objetivo:** Conectar las interfaces gráficas con los servicios del backend a través del uso de la API REST.

**Duración:** 4 días (21/10/2025) - (24/10/2025)

**Contexto:** Esta vinculación permitirá que los usuarios se relacionen con la información guardada en tiempo real, lo cual asegurará la coherencia de los datos y la fluidez de los procesos.

**Responsables:** Jose Baltodano , Brenda Obando

6. **MTP1:** Validaciones en el lado del cliente

**Objetivo:** Para asegurar que los datos se registren adecuadamente antes de ser enviados al backend, es necesario implementar validaciones en el frontend.

**Duración:** 4 días (21/10/2025) - (24/10/2025)

**Contexto:** Las validaciones en cliente optimizan el proceso de permisos y trámites, minimizan los errores en la comunicación con el servidor y hacen que la experiencia del usuario sea mejor.

**Responsables:** Jose Baltodano , Brenda Obando

7. **MTP1:** Testing unitario en el frontend

**Objetivo:** Asegurar la calidad y la adecuada operación de las partes gráficas de la interfaz a través de pruebas unitarias.

**Duración:** 4 días (21/10/2025) - (24/10/2025)

**Contexto:** Las pruebas en el frontend permiten detectar fallos visuales y lógicos en etapas tempranas, asegurando una mejor experiencia de usuario y reduciendo incidencias en producción.

**Responsables:** Jose Baltodano , Brenda Obando

8. **MTP1:** Mejora de la usabilidad y experiencia (UX)

**Objetivo:** Optimizar la navegación, accesibilidad y facilidad de uso del sistema para ofrecer una experiencia más intuitiva y eficiente a los usuarios con el sistema.

**Duración:** 4 días (21/10/2025) - (24/10/2025)

**Contexto:** Una experiencia de usuario óptima disminuye el período de aprendizaje, aumenta la satisfacción del usuario y facilita que el sistema se adopte en los procedimientos de permisos y trámites.

**Responsables:** Jose Baltodano , Brenda Obando

Implementación del módulo de Reportes Administrativos

### 1. MRA1

**Objetivo:** Desarrollo de API REST

**Duración:** (25/10/2025) - (29/10/2025)

**Contexto:** Desarrollar una API REST para gestionar reportes administrativos, permitiendo la extracción de información financiera y operativa como pagos, deudas, trámites y recaudación. Esta API será la base para la consulta de datos en tiempo real por parte de los usuarios autorizados.

**Responsables:** Greilyn Esquivel, Brenda Obando

### 2. MRA2

**Objetivo:** Autenticación y autorización

**Duración:** (25/10/2025 - (29/10/2025)

**Contexto:** Implementar un sistema de control de accesos para garantizar que solo perfiles autorizados puedan generar o visualizar reportes. Se gestionarán roles de usuario, sesiones seguras y políticas de acceso basadas en permisos.

**Responsables:** Greilyn Esquivel, Brenda Obando

### 3. MRA3



**Objetivo:** Integración de servicios externos

**Duración:** (25/10/2025) - (29/10/2025)

**Contexto:** Conectar el sistema con servicios externos (por ejemplo, Data Warehouse, herramientas ETL o fuentes complementarias) para que los reportes administrativos cuenten con datos consolidados y actualizados.

**Responsables:** Greilyn Esquivel, Brenda Obando

#### 4. MRA4

**Objetivo:** Diseño de interfaces de usuario (UI)

**Duración:** (25/10/2025) - (29/10/2025)

**Contexto:** Diseñar la interfaz de usuario enfocada en la visualización clara y ordenada de los reportes, incluyendo gráficos, tablas y paneles dinámicos que faciliten la interpretación de la información.

**Responsables:** Greilyn Esquivel, Brenda Obando

#### 5. MRA5

**Objetivo:** Integración con el backend

**Duración:** (25/10/2025) - (29/10/2025)

**Contexto:** Establecer la conexión entre la interfaz de reportes y los servicios de datos, garantizando que los reportes se generen en tiempo real con información precisa y validada.

**Responsables:** Greilyn Esquivel, Brenda Obando

#### 6. MRA6

**Objetivo:** Validación en frontend

**Duración:** (25/10/2025) - (29/10/2025)

**Contexto:** Implementar validaciones en la capa visual para asegurar que los filtros de búsqueda, parámetros de consulta y selección de variables de reporte sean consistentes y válidos antes de enviar la solicitud al backend.

**Responsables:** Greilyn Esquivel, Brenda Obando

## 7. MRA7

**Objetivo:** Pruebas unitarias en frontend

**Duración:** (25/10/2025) - (29/10/2025)

**Contexto:** Desarrollar pruebas unitarias para validar que los componentes de la interfaz de reportes funcionen correctamente, incluyendo filtros, botones, gráficas interactivas y tablas dinámicas.

**Responsables:** Greilyn Esquivel, Brenda Obando

## 8. MRA8

**Objetivo:** Optimización de la experiencia del usuario (UX)

**Duración:** (25/10/2025) - (29/10/2025)

**Contexto:** Mejorar la usabilidad del módulo de reportes administrativos, optimizando la visualización de datos, la velocidad de carga y la navegación para que el usuario pueda interpretar fácilmente la información y tomar decisiones con rapidez.

**Responsables:** Greilyn Esquivel, Brenda Obando

## DataWherehouse:

### 1. DW1: Diseño y valoración de opciones

**Objetivo:** Evaluar alternativas de arquitectura y herramientas para el Data Warehouse.

**Duración:** 2 días (30/10/2025 – 1/11/2025).

**Contexto:** Analizar distintas opciones de diseño y tecnologías, considerando costos, escalabilidad y facilidad de integración.

**Responsables:** Todo el equipo de trabajo.

## **2. DW2: Modelado del Data Warehouse**

**Objetivo:** Diseñar el modelo dimensional (hechos, dimensiones) y definir reglas de transformación.

**Duración:** 2 días (30/10/2025 – 1/11/2025).

**Contexto:** Crear la estructura lógica y física del DW, asegurando consistencia en los datos y soporte a futuras consultas analíticas.

**Responsables:** Todo el equipo de trabajo.

## **3. DW3: Proceso de carga ETL e implementación**

**Objetivo:** Configurar y ejecutar procesos de extracción, transformación y carga de datos.

**Duración:** 2 días (30/10/2025 – 1/11/2025).

**Contexto:** Configurar y ejecutar procesos de extracción, transformación y carga de datos.

**Responsables:** Todo el equipo de trabajo.

#### **4. DW4: Automatización y monitoreo**

**Objetivo:** Automatizar los procesos ETL y configurar mecanismos de monitoreo y alertas.

**Duración:** 2 días (30/10/2025 – 1/11/2025).

**Contexto:** Asegurar que las cargas de datos se ejecuten de forma programada y que se detecten errores o anomalías oportunamente.

**Responsables:** Todo el equipo de trabajo.

#### **Documentación final del proyecto:**

##### **1. DF1 – Resultados del proyecto**

**Objetivo:** Determinar y documentar los resultados obtenidos a lo largo del proyecto.

**Duración:** 1 día (1/11/2025 – 1/11/2025).

**Contexto:** Se presentarán los logros alcanzados en el desarrollo del proyecto, evaluando los objetivos planteados y mostrando los avances y productos finales entregados.

**Responsables:** Todo el equipo de trabajo.

##### **2. DF2 – Realizar las conclusiones**

**Objetivo:** Elaborar las conclusiones finales del proyecto.

**Duración:** 1 día (2/11/2025 – 2/11/2025 ).

**Contexto:** Se realizará un análisis reflexivo de los resultados obtenidos, destacando aprendizajes, limitaciones y aportes significativos derivados de la implementación del proyecto.

**Responsables:** Todo el equipo de trabajo.

### **3. DF3 – Realizar las recomendaciones del proyecto**

**Objetivo:** Proponer recomendaciones basadas en la finalización del proyecto.

**Duración:** 1 día (3/11/2025 – 3/11/2025 ).

**Contexto:** Se sugerirán acciones de mejora, buenas prácticas y posibles líneas de trabajo futuro que fortalezcan el uso, mantenimiento y sostenibilidad del proyecto.

**Responsables:** Todo el equipo de trabajo.

### **4. DF4 – Adjuntar referencias y anexos**

**Objetivo:** Integrar referencias bibliográficas y anexos al documento final.

**Duración:** 1 día (4/11/2025 – 4/11/2025 ).

**Contexto:** Se recopilarán todas las fuentes consultadas en formato académico correspondiente, además de anexar documentos, gráficos, tablas y evidencias que complementen la comprensión y validación del proyecto.

**Responsables:** Todo el equipo de trabajo.

## Diagrama de Gantt



Cronograma  
Proyecto Municipalidad