



**UCSC**

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE LA SANTÍSIMA  
CONCEPCIÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA

OFIMÁTICA

Un enfoque desde la programación en Visual Basic para Aplicaciones

Para optar al título de Ingeniero Civil Industrial

FERNANDO IGNACIO BASTERRECHEA JIMÉNEZ

Servicio de Vivienda y Urbanización VIII región

Fabiola Godoy Romero

Manuel Cepeda Junemann

Oscar Cornejo Zúñiga

**Nota Informe escrito:**

*A mi familia, amigos y  
mi compañera de vida.  
Gracias por todo el apoyo.*

## Resumen ejecutivo

Los Arquitectos y constructores civiles que trabajan en las dependencias del SERVIU se dedican a revisar gran cantidad de proyectos, los que suelen almacenar en una base de datos Excel a modo recordatorio para conocer la situación actual de cualquier proyecto. Es aquí el gran detalle que como profesionales de esa área manejan de manera muy básica Excel, incluso la planilla solo la ocupan para almacenar datos. Es por ello que el objetivo principal de esta práctica tiene como finalidad potenciar con creces el banco de datos que poseen, automatizar ciertas tareas cotidianas, optimizar el tiempo en generar reportes, reducir los tiempos de búsqueda y modificación de datos e implementar un panel de control como resultado final para el análisis de datos para la toma de decisiones. Este trabajo estará orientado a la utilización del lenguaje de macros de Microsoft Visual Basic que se utiliza para programar y automatizar cualquier procedimiento como tarea cotidiana.

A modo de resultados se menciona:

- Reporte de minutas automático (resumen global de cualquier proyecto).
- Implementación de un formulario para ingreso, búsqueda y modificación de datos.
- Envío masivo de correos a los evaluadores y a los distintos departamentos.
- Automatización de tareas cotidianas.
- Diseño de un panel de control para monitoreo y toma de decisiones.

Todos los resultados mencionados anteriormente que tardaban minutos u horas en ejecutarse con la nueva puesta en marcha tardarán solo segundos.

## Índice de contenidos

Capítulo 1. Introducción.....	1
1.1. El problema .....	1
1.2. Objetivo General .....	1
1.3. Objetivos específicos.....	2
1.4. Metodología.....	2
1.5. Antecedentes generales de la empresa .....	3
Capítulo 2. Antecedentes generales.....	6
Capítulo 3. Descripción detallada de las actividades realizadas .....	7
3.1. Cronograma de actividades.....	10
3.2. Reporte de minutas .....	11
3.3. Implementación de un formulario .....	14
3.4. Envío automático de correos masivos en segundos .....	22
3.5. Filtros automáticos .....	28
3.6. Implementación de un panel de control.....	31
3.6.1 Panel de control con tablas dinámicas.....	32
3.6.2 Panel de control con Power View.....	33
3.6.3 Panel de control con Power Map .....	34
Capítulo 4. Resultados y Reflexión.....	35
Capítulo 5. Conclusiones.....	38

Referencias .....	40
Anexos.....	40

### Índice de tablas

Tabla 3.1. Cronograma de actividades.....	11
---	----

### Índice de figuras

Figura 3.1. Distintas hojas de la base de datos .....	11
Figura 3.2. Acceso mediante contraseña .....	12
Figura 3.3. Input box, que permite al usuario ingresar por teclado un CPI .....	12
Figura 3.4 MsgBox: Insertar fotos a minuta .....	13
Figura 3.5. Explorador de archivos .....	13
Figura 3.6. Distintas hojas de la base de datos (reporte sin historial) .....	14
Figura 3.7. Formulario, página   1 Antecedentes generales. ....	15
Figura 3.8. Formulario, página   2, Cronograma.....	17
Figura 3.9. Formulario, página   3, Antecedentes técnicos.....	18
Figura 3.10. Formulario, página   4, Materialidad. ....	19
Figura 3.11. Formulario, página   5, Montos y familias. ....	20
Figura 3.12. Formulario, página   6, Otros.....	21
Figura 3.13. Formulario, página   7, Comentarios.....	21
Figura 3.14. MsgBox, vbyesno, interrogante antes de ejecutar el procedimiento. .	23
Figura 3.15. Clave de acceso para envío de correos masivos .....	24

Figura 3.16. Opción de envío de correos masivos .....	24
Figura 3. 17. Mensaje entregado por Outlook a evaluadores .....	26
Figura 3.18. Mensaje de confirmación de los correos mediante Outlook. ....	26
Figura 3.19. Mensaje entregado por Outlook a externos.....	27
Figura 3.20. Menú con 3 opciones de filtrado automático .....	28
Figura 3.21. Listado de proyectos financiados y que se encuentran en BANCO. .	29
Figura 3.22. Listado de proyectos calificados, sin financiamiento. ....	30
Figura 3.23. Listado de proyectos calificados, financiados y sin inicio de obras. ..	31
Figura 3.24. Panel de control mediante tablas dinámicas. ....	32
Figura 3.25. Panel de control mediante Power View .....	33
Figura 3.26. Filtro provincia Concepción .....	33
Figura 3.27. Detalle por provincia en Power Map .....	34



## *Capítulo 1. Introducción*

Uno de los grandes problemas que acarrear desde hace tiempo los funcionarios, es que no manejan de manera adecuada el uso de Excel.

Tanto arquitectos como constructores civiles conocen lo básico para digitar información. Desde el año 2011 trabajan con base de datos y actualmente se ha convertido en un gran problema no poder potenciar el banco de datos que poseen.

Es por ello que este estudio tendrá como finalidad realizar un trabajo de ofimática, de manera que se apliquen un conjunto de herramientas y técnicas que faciliten, mejoren y automaticen las tareas referentes a la oficina.

### *1.1. El problema*

El problema está en la base de datos que poseen. Actualmente sus datos son solo textos, lo que impide analizar la información y obtener un mayor beneficio del banco de datos.

### *1.2. Objetivo General*

El objetivo general es reducir los tiempos que emplean los evaluadores en realizar tareas cotidianas aplicadas en Excel.

### *1.3. Objetivos específicos*

Los objetivos específicos son:

- 1) Estandarizar base de datos para leer datos de la planilla al programar en VBA.
- 2) Facilitar el uso de Excel mediante una interfaz (formulario) mucho más amigable para los evaluadores (usuarios).
- 3) Reducir los errores de mecanografía en la planilla de datos para así obtener información mucho más verídica.
- 4) Automatizar tareas cotidianas que ocupan gran parte de tiempo del trabajo efectivo.
- 5) Generar alertas en relación a proyectos que estén próximos a vencer o que ya han vencido, para dar el máximo cumplimiento al Decreto Supremo n° 49.
- 6) Implementar un panel de control (dashboard) para la toma de decisiones que permita de forma instantánea obtener información agrupada por años, estados, evaluadores, etcétera.
- 7) Proponer herramientas de inteligencia de negocios, que permitan crear gráficos interactivos, mapas y elementos visuales que dinamicen los datos.

### *1.4. Metodología*

Para cumplir estos objetivos utilicé las herramientas adquiridas durante mi carrera profesional, utilizando programación en Microsoft VBA (Visual Basic for Applications) que es un lenguaje de macros que se emplea para crear aplicaciones mediante procedimientos. La justificación a esta propuesta se basa principalmente en que el usuario solo debe seguir las instrucciones indicadas por el programa, el resto lo

realiza la programación. Además, aplicando tecnología de visualización de datos utilicé complementos adicionales de Excel como power view y power map, creando gráficos y mapas interactivos que permitan ser utilizados para la toma de decisiones.

El periodo de estudio contemplado corresponde a 4 meses, comprendidos entre el 14 de agosto y el 15 de diciembre de 2017.

### *1.5. Antecedentes generales de la empresa*

Servicio de Vivienda y Urbanización (VIII región, RUT 61.820.004-3) es una institución autónoma del Estado en cada región de Chile, que se relaciona con el Gobierno a través del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, posee Personalidad Jurídica de derecho público, con patrimonio distinto del Fisco y de duración indefinida.

No obstante, la autonomía con la que cuenta el SERVIU en materias de índole presupuestario y de personal, depende del Ministerio de Vivienda y Urbanismo.

La misión del SERVIU a lo largo de la historia a sido contribuir a mejorar la calidad de vida de los habitantes en su región asignada, a través de programas de vivienda, pavimentos, equipamientos comunitarios, subsidios, parques urbanos y vialidad urbana.

La vocación de servicio del SERVIU, se expresa en su permanente preocupación por asistir a los sectores de menores ingresos en la superación de las carencias habitacionales. Es por esta razón que SERVIU busca posibilitar el acceso a soluciones habitacionales de calidad y contribuir al desarrollo de barrios y ciudades

equitativas. De esta manera se conforma la unidad de proyectos habitacionales que está constituida por tres equipos:

- 1) Equipo de Proyectos de Mejoramiento de Vivienda, Barrio y Certificación energética.
- 2) Equipo de Proyectos de Viviendas en Sitio Propio y Tuteladas.
- 3) Equipo Gestión Proyectos habitacionales en Nuevos Terrenos.

En este último equipo estuvo enmarcada mi práctica tutelada.

Este Equipo tiene por objetivo atender mediante subsidios, principalmente las soluciones habitacionales en nuevos Terrenos, en el marco de distintos decretos, a través de las siguientes funciones:

- Realizar evaluación Técnica de los proyectos asociados al Subsidio Habitacional regulado por el D.S. 01/2011 (V. y U.).
- Realizar la evaluación técnica y económica de proyectos de conjuntos habitacionales del programa del Fondo Solidario de Vivienda D.S. 174/2005 (V. y U.), del programa del Fondo Solidario de elección de Vivienda (FSEV) D.S. 49/ 2011 de (V. y U.).
- Asistir a terreno en conjunto con profesionales de la Unidad de Supervisión de Obras Habitacionales para la revisión de modificaciones de proyectos generada durante el desarrollo del mismo, cuando sea requerido.
- Atender público, tales como EP, Constructoras y postulantes a subsidio.
- Entregar información solicitada para el cumplimiento de metas.

- Administrar Base de datos técnica-económica de Cartera de Proyectos ingresadas a Banco de Proyectos FSEV D.S. 49, y su respectivo archivo físico.
- Generar reporte de minutas para conocer la situación actual de cualquier proyecto.

De esta manera, dada las funciones mencionadas, el impacto que produce mi trabajo dentro de la unidad proyectos habitacionales está relacionado en términos de eficiencia, reducción de tiempo en ciertas actividades cotidianas aplicadas en base de datos Excel utilizando los mismos recursos que poseen y que inciden de manera directa en la cantidad de proyectos revisados por evaluador.

## *Capítulo 2. Antecedentes generales*

Para poder hablar de VBA necesariamente deberemos referirnos a Visual Basic el distinguido sucesor del lenguaje Basic.

El lenguaje de programación BASIC (Beginner's all purpose symbolic instruction code) nació en el año 1964 como una herramienta destinada a principiantes, buscando una forma sencilla de realizar programas empleando un lenguaje casi igual al usado en la vida ordinaria (en inglés), y con instrucciones muy sencillas y escasas. Los autores fueron los científicos John G. Kemeny (Budapest, 1926-1992) y Thomas E. Kurtz (Linois 1928) su trabajo original se llamó True Basic (lenguaje de programación).

Visual Basic, por sí mismo, es un entorno de programación de alto nivel desarrollado por Microsoft Corporation. Se facilita el desarrollo rápido de aplicaciones más allá de los lenguajes de menor nivel, como C++, y es tan fácil de usar como probablemente cualquier lenguaje de programación disponible en la actualidad.

Visual Basic se potencia al permitir escribir aplicaciones para Windows de manera rápida y con mucha facilidad, de hecho, su creador (Alan Cooper padre del lenguaje Ruby) era empleado de Microsoft, en el año 1993 Microsoft incluye en Excel el lenguaje VBA (visual basic para aplicaciones) lo que potencia aún más las virtudes de la hoja de cálculo. Con VBA para Excel podemos crear macros que no son más que un conjunto de instrucciones o pequeños programas que nos permiten automatizar tareas repetitivas. VBA no está solamente en Excel también lo podemos encontrar en otras aplicaciones del sistema operativo Windows como son Word,

Access, PowerPoint de ahí el nombre “para aplicaciones” ya que la herramienta de desarrollo está integrada con las aplicaciones.

El primer libro escrito de VBA fue realizado por Mitchell Waite, lo llamó “The Waite Group’s Visual Basic How-To”, está dedicado a Alan Cooper. Además, existen otras referencias bibliográficas más antiguas como la de Thomas kurtz y John kemeny que desarrollaron un sistema de tiempo compartido de uso en universidades.

### *Capítulo 3. Descripción detallada de las actividades realizadas*

La primera etapa de mi práctica estuvo orientada a conocer la metodología que efectuaban los jefes de proyectos para la revisión y evaluación de proyectos habitacionales, es decir, realicé una lectura completa de lo que era el Decreto Supremo N°49 (Ver anexo 1). A fin de poder discernir y ser capaz de generar soluciones bajo los problemas mencionados anteriormente.

Luego de realizar la lectura completa del D.S. °49 y de aclarar posibles dudas, generé un listado de propuestas llamativas que debía cumplir, de manera que provocaran un alto impacto en términos de eficiencia (tiempo) utilizando los recursos disponibles.

El primer paso que se requería con urgencia fue de generar reportes de minutas en muy poco tiempo. Actualmente para generar cada minuta se utilizaba alrededor de 1 hora promedio por reporte de proyecto, este tiempo contemplaba diseño de minuta y búsqueda de información, lo que producía en ocasiones errores mecanográficos e información poco fiable.

Diseñé en una hoja de Excel un prototipo de lo que sería una minuta mecanizada considerando los parámetros más importantes que se utilizan al momento de deliberar cierto proyecto, con el objetivo de automatizar la información y obtenerla de forma instantánea. Para ello concebí una propuesta diseñada de manera exclusiva al equipo de CNT (construcción nuevos terrenos), con el fin de que fuera lo más amigable para toda persona inexperta que quisiera obtener las características de cualquier proyecto. En la sección 3.2 se presenta el desarrollo de la mecánica implementada paso a paso. En el anexo 2 se detalla el código de programación que realicé para el reporte automático de minutas.

La siguiente propuesta surge bajo la necesidad que los reportes que serían entregados mediante las minutas debían estar completos, ya que al principio ocurrió que la información era relativamente paupérrima, contradictoria y poco fiable. Mediante este motivo propuse generar un formulario que se presenta en la sección 3.3, tarea propuesta que se orientó a la implementación de una interfaz que permitiera establecer una comunicación mucho más amigable entre Excel y el usuario. Además, esta idea surge por el hecho que, al haber arquitectos y constructores civiles, la tarea se dificulta bastante al no tener conocimientos en planillas de cálculo. El formulario consiste en una aplicación que permita al usuario buscar, modificar, agregar y eliminar proyectos de una manera mucho más práctica. El diseño contempla el uso de herramientas como cuadros de texto, botones de comando, etiquetas, casillas de verificación, botón de opciones, listas desplegables y páginas múltiples. Además, trabajé bajo los eventos click, change, keypress, mouse move, mouse up, query close e initialize.

Al analizar la información que había en la planilla, y sacando el máximo provecho del formulario, aproveché el uso de los textbox para darle formato a las fechas mediante máscaras de entrada (recordando que es de suma importancia los plazos de cumplimiento). Mediante esta idea, la tercera propuesta se orienta al envío masivo de correos electrónicos que se puede observar en detalle en la sección 3.4. Por medio de bucles for que fueran capaces de recorrer la planilla de cálculo se estableció la condicional que justo antes que fuese la fecha de vencimiento de un proyecto, entonces, que alertara enviando correos masivos a los departamentos de administración, jurídico, social e ingeniería, así como también a los evaluadores (jefes de proyectos).

La cuarta propuesta está orientada a automatizar tareas cotidianas como filtros que se realizan a diario en relación a proyectos con y sin financiamiento, el resultado final será obtener filtros con un solo clic. En la sección 3.5 se puede ver en detalle el desarrollo.

Finalmente, la quinta y última propuesta se relaciona a gráficos dinámicos en tiempo real, propuse a modo personal 2 propuestas para poder generar un panel de control.

El primero se observa en la sección 3.6.1 relacionado a tablas dinámicas y segmentadores, orientado principalmente a usuarios inexpertos como es el caso.

La segunda propuesta se observa en la sección 3.6.2 relacionado a un informe en power view, orientado a usuarios con un nivel un poco más avanzado de Excel.

### 3.1. Cronograma de actividades

Proyecto: Ofimática desde VBA.

Partes interesadas: Jefes de proyectos, SERVIU VIII región.

Fecha inicio: 14-08-2017.

Fecha término: 15-12-2017.

Actividades	Agosto		Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre	
Meses-semanas	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2
Lectura comprensión D.S. °49.																
Generar propuestas en base al problema.																
Diseñar prototipo minuta (programando en VBA).																
Implementar automatización (marcha blanca) y capacitar en el uso de minuta.																
Retroalimentación, aplicando mejoras al diseño de minutas.																
Diseñar formulario (programando en VBA).																
Limpiar base de datos para implementar formulario.																
Implementar (marcha blanca) y capacitar en el uso del formulario.																
Retroalimentación, aplicando mejoras al diseño del formulario.																
Diseñar propuesta de envío de correos masivos a internos-externos (programando en VBA).																
Implementar y capacitar en el uso de envíos de correos masivos.																
Diseñar propuesta de filtros automáticos (programando en VBA).																
Implementar y capacitar en el uso de filtros automáticos.																

Tabla 3.1. Cronograma de actividades.

Actividades	Agosto		Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre	
Meses-semanas	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2
Diseñar propuesta de panel de control, considerando las variables más importantes.																
Implementar y capacitar en el uso de segmentadores.																
Diseñar propuesta de panel de control mediante Power View.																
Diseñar propuesta de Power Map.																
Seguimiento y control de propuestas implementadas.																
Análisis de resultados, observando el impacto.																
Realizar reportes a Santiago mediante gráficos dinámicos.																
Reunión equipos.																

Tabla 3.1. Cronograma de actividades.

### 3.2. Reporte de minutas

La programación implementada funciona de la siguiente manera:

Para que todo funcione correctamente, si el usuario desea obtener una minuta con historial, entonces debe dirigirse a la hoja “reporte”, Observar figura 3.1:

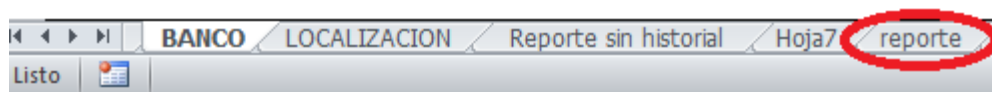


Figura 3.1. Distintas hojas de la base de datos

Una vez allí el programa hace su función (evento activate, hoja de trabajo reporte), primero pide una clave de acceso que debe ser ingresada por el usuario, tal como se muestra en la figura 3.2:



Figura 3.2. Acceso mediante contraseña

Si la clave de acceso es ingresada de forma incorrecta (con máximo de 3 intentos) entonces Excel se cerrará de forma automática y se enviará un correo de forma automática al coordinador de equipos de gestión de proyectos habitacionales (CNT), caso contrario, si la clave se ingresa de forma correcta, entonces se desplegará un mensaje por pantalla (se dispara un input box) pidiendo que el usuario ingrese un código umbral, ver figura 3.3:

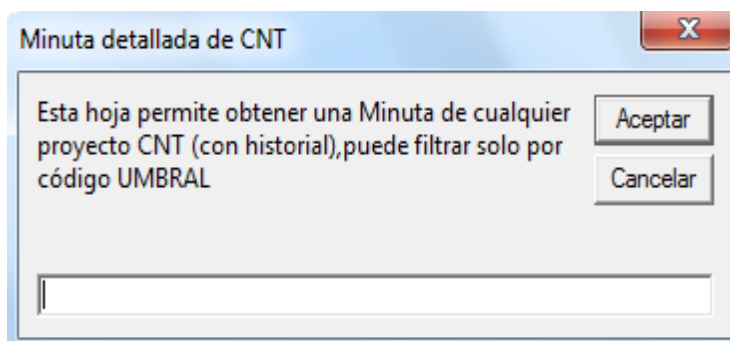


Figura 3.3. Input box, que permite al usuario ingresar por teclado un CPI

Una vez ingresado el código umbral, automáticamente Excel arrojará los datos asociados a dicho proyecto (mediante función vlookup) y aparecerá un cuadro de diálogo preguntando si desea insertar fotos a su reporte (ver figura 3.4).

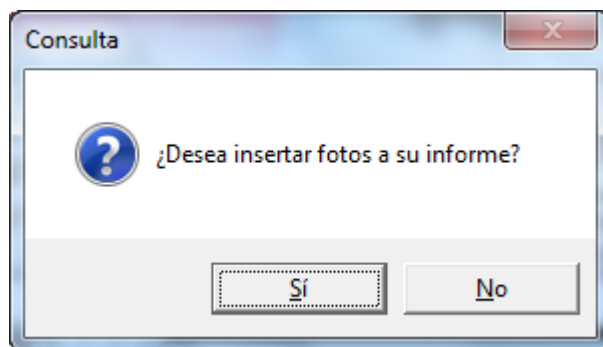


Figura 3.4 MsgBox: Insertar fotos a minuta

Si su respuesta es sí, entonces se abrirá de forma automática el explorador para adjuntar la(s) foto(s) relacionadas con emplazamiento de loteos, emplazamiento de terrenos, etcétera (ver figura 3.5).

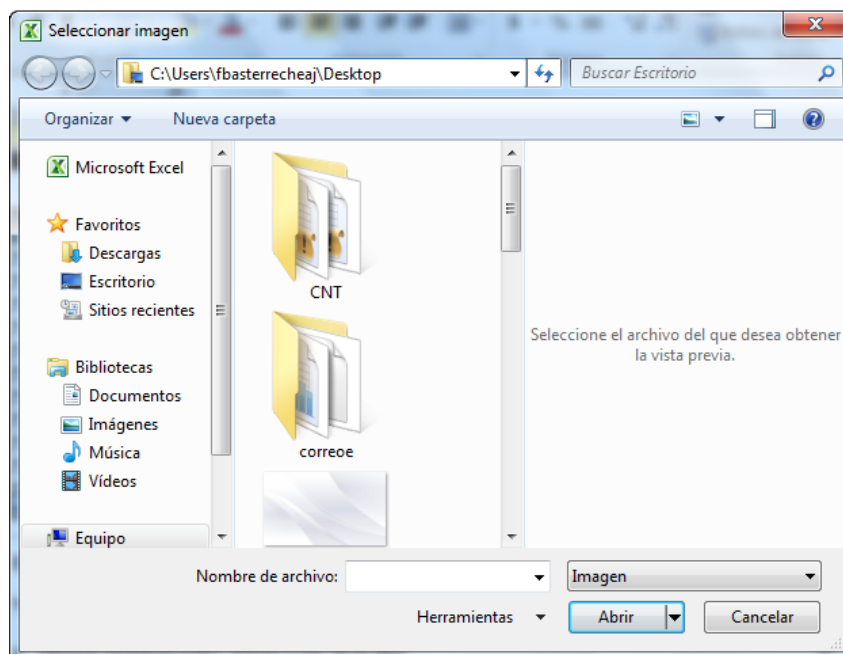


Figura 3.5. Explorador de archivos

A petición de la coordinadora de proyectos habitacionales, se me otorgó la tarea de generar un reporte sin historial en una hoja independiente llamada “reporte sin historial”, (ver figura 6).

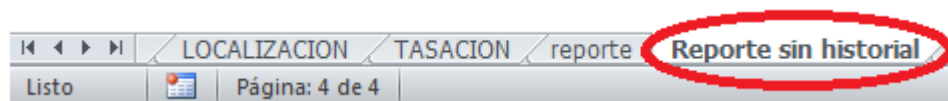


Figura 3.6. Distintas hojas de la base de datos (reporte sin historial)

El procedimiento para este “reporte sin historial” es análogo, la diferencia radica en que el reporte lo realizará sin historial.

El resultado final se puede observar en el anexo 3.

### *3.3. Implementación de un formulario*

Otro de los grandes problemas que se producían dentro de la unidad CNT, era lograr encontrar información de forma instantánea, en ocasiones, se requería conocer algún dato de la planilla Excel para entregar información o simplemente para modificar ciertos parámetros de dicho proyecto. El método utilizado por el equipo de trabajo era búsqueda manual y filtros (dependía de los conocimientos de cada arquitecto). De esta manera propuse un formulario que contara con todas las características que posee un proyecto cualquiera, con el objetivo de optimizar la búsqueda, el registro y la modificación del banco de proyectos. A su vez con la implementación de este formulario se minimizarían los errores de escritura por la cantidad de encabezados que cuenta la planilla (56 columnas) y también se lograría tener una base de datos mucho más estandarizada, de manera que se emplearía para futuros análisis la información (implementación de dashboard). Además, con

esta puesta en marcha saldría beneficiada la geógrafa, ya que utiliza la planilla Excel en google earth (programa informático que muestra un globo virtual que permite visualizar múltiple cartografía, con base en la fotografía satelital) cuyo principal problema está en que pierde mucho tiempo al importar los datos desde google earth, ya que el programa solo acepta información estandarizada (se pierden alrededor de 30 minutos por día de trabajo efectivo limpiar la base de datos).

En las figuras 3.7, 3.8, 3.9, 3.10, 3.11, 3.12 y 3.13 se observa el resultado final de lo que sería el formulario y que contempla 7 páginas.

En la primera página agrupé las características generales de un proyecto, es decir, los datos principales cuando un proyecto ingresa a SERVIU, de manera que fuese fácil para un evaluador (jefe de proyecto) encontrar los datos que usualmente se suelen llenar en una ficha. Ver figura 3.7:

The screenshot shows a web browser window with a title bar that reads 'Registrar, buscar, modificar y eliminar proyectos. Copyright © Todos los derechos reservados.' Below the title bar is a navigation menu with tabs: 'Antecedentes generales', 'Cronograma', 'Antecedentes técnicos', 'Materialidad', 'Montos y familias', 'Otros', and 'Comentarios'. The main content area has a green background and is titled 'Ingrese código de proyecto umbral'. It contains several input fields and buttons. On the left side, there is a 'Tipología' section with radio buttons for 'CNT' and 'MP'. Below this are fields for 'Nombre', 'N° de viviendas', 'Estado', 'Revisor', 'Entidad patrocinante', and 'Constructora'. On the right side, there are five buttons: 'Modificar', 'Agregar proyecto a la base', 'Eliminar proyecto', 'Ayuda', and 'Salir'. At the bottom right, it says 'Página | 1'.

Figura 3.7. Formulario, página | 1 Antecedentes generales

Observar además que este formulario funciona siempre y cuando se escriba en la caja de texto que está en blanco, de manera que el programa internamente mediante la programación en VBA genera un bucle desde la primera fila escrita en Excel hasta la última que tenga datos (evento change de caja de texto en blanco). De esta manera, si encuentra algún dato en el ciclo for que produce, entonces, se activará la casilla de “modificar” y “eliminar” y aparecerán todas las características asociadas a dicho proyecto, en otro caso, si no encuentra coincidencia en el bucle for del evento change de la caja de texto en blanco, solo se activará la disponibilidad del botón de comando “agregar proyecto a la base” mediante la propiedad enabled.

En la siguiente página del formulario agrupé todo lo relacionado a fechas (cronograma), es decir, son todas las etapas secuenciales que va siguiendo el proyecto desde que se evalúa, hasta que se califica. La gran característica que poseen los cuadros de texto, es que solo lo programé para que se introdujeran datos numéricos, mediante código ASCII en el evento keypress de la caja de texto asociada a las fechas. Esto lo realicé con el fin de que se lograra hacer análisis futuros y evitar la distorsión de fechas, también lo realicé con el fin de generar la tercera propuesta de correos masivos (para hacer una buena lectura de datos).

Ver figura 3.8:

Registrar, buscar, modificar y eliminar proyectos. Copyright © Todos los derechos reservados.

Antecedentes generales | Cronograma | Antecedentes técnicos | Materialidad | Montos y familias | Otros | Comentarios

### Divisiones temporales

Fecha Código de proyecto ingresado :

Fecha envío de observaciones :

Fecha reingreso subsanación :

Resolución prórroga / nuevo plazo (Art. 67) :

Plazo prórroga:  Indicar plazo en días

Fecha calificación definitiva :

Fecha calificación condicional :

Página | 2

Figura 3.8. Formulario, página | 2, Cronograma

En la tercera página, agrupé todos los datos relacionados a la vivienda. Cabe mencionar además que solo para la superficie del terreno se controló el textbox en el evento keypress para el ingreso de números con el fin de realizar futuros análisis. Para la resolución de selección de financiamiento se le otorgó un formato fecha mediante máscaras de entrada al igual que las fechas secuenciales del proyecto (cronograma). En la figura 3.9, se observan los ítems de antecedentes técnicos.

Registrar, buscar, modificar y eliminar proyectos. Copyright © Todos los derechos reservados.

Antecedentes generales | Cronograma | Antecedentes técnicos | Materialidad | Montos y familias | Otros | Comentarios

### *Antecedentes técnicos del proyecto*

Superficie del terreno m<sup>2</sup> :

Materialidad :

m<sup>2</sup> de ampliación :

m<sup>2</sup> de vivienda :

¿Solicita localización? :  Sí  No  
 No aplica  Factibilización

N° resolución localización :  Fecha resolución :

Estado de tasación :

¿Financiado? :  Sí  No  
 Se solicita financiamiento complementario

Resolución selección :  Fecha resolución :

(Indicar solo números)

**Página | 3**

Figura 3.9. Formulario, página | 3, Antecedentes técnicos

En la cuarta página, se le quiso dar un valor agregado a los conocimientos técnicos de los arquitectos, de manera que fuesen más profesionales a la hora de entregar cierta información respecto a la materialidad de una vivienda. Además, se verá reflejado de una manera más profesional en el informe que se genere en la minuta automatizada (anexo 3). A continuación, en la figura 3.10 se presentan las distintas materialidades asociadas a construcción nuevos terrenos y megaproyectos.

Registrar, buscar, modificar y eliminar proyectos. Copyright © Todos los derechos reservados.

Antecedentes generales | Cronograma | Antecedentes técnicos | **Materialidad** | Montos y familias | Otros | Comentarios

*Estructura vertical  
(Máximo 2 opciones)*

- A. - Construcciones con estructura soportante de acero. Entrepisos de perfiles de acero o losas de hormigón armado.*
- B. - Construcciones con estructura soportante de hormigón armado, o con estructura mixta de acero con hormigón armado. Entrepisos de losas de hormigón armado.*
- C. - Construcciones con muros soportantes de albañilería de ladrillo confinado entre pilares y cadenas de hormigón armado. Entrepisos de losas de hormigón armado o entramados de madera.*
- D. - Construcciones de albañilería armada y construcciones con muros soportantes de albañilería de bloques o de piedra, confinados entre pilares y cadenas de hormigón armado. Entrepisos de losas de hormigón armado o entramados metálicos o de madera.*
- E. - Construcciones con estructura soportante de madera. Paneles de madera, de fibrocemento, de yeso cartón o similares, incluidas las tabiquerías de adobe. Entrepisos de entramados de madera.*
- F. - Construcciones de adobe, tierra cemento u otros materiales livianos aglomerados con cemento. Entrepisos de entramados de madera.*
- G. - Construcciones prefabricadas con estructura metálica. Paneles de madera, prefabricados de hormigón, yeso cartón o similares.*
- H. - Construcciones prefabricadas de madera. Paneles de madera, yeso-cartón, fibrocemento o similares.*
- I. - Construcciones de placas o paneles prefabricados. Paneles de hormigón liviano, fibrocemento o paneles de poliestireno expandido entre malla de acero para recibir mortero proyectado.*

[Ir a página | 1](#)

[Volver a antecedentes técnicos](#)

[Salir](#)

**Página | 4**

Figura 3.10. Formulario, página | 4, Materialidad

En la quinta página, ocupé el mismo criterio para los números en los textbox. Una vez al mes se necesitaba mandar un reporte detallado con los montos asociados al terreno, lo que se dificultaba en el cálculo ya que se producían errores de escritura o bien los evaluadores acostumbraban a concatenar el número con la palabra UF, con esta propuesta se generaría un reporte en segundos y se evitaría estar manipulando (limpiando) la base de datos. Ver figura 3.11, montos y familias.

Registrar, buscar, modificar y eliminar proyectos. Copyright © Todos los derechos reservados.

Antecedentes generales | Cronograma | Antecedentes técnicos | Materialidad | Montos y familias | Otros | Comentarios |

### Montos asociados al proyecto

Valor del terreno en UF :

Aporte de terceros en UF :

Ahorro en UF :

Costo const. total del proyecto UF :

Propietario :

### Detalle de familias

Nº familias damnificadas :

Nº familias campamento :

Nº familias con subsidio :

Subsidio base :

Déficit total UF :

[Ir a página | 1](#)

[Salir](#)

**Página | 5**

Figura 3.11. Formulario, página | 5, Montos y familias

En la sexta página del formulario se menciona el historial, los profesionales resumían las características de un proyecto en una pequeña celda (gran problema al enviar información referente a un proyecto, ya que se almacenan más de 400 palabras por celda), con esto se solucionaría el problema, ya que todo lo que escriban se verá plasmado en un gran textbox con scrollbar (se dispara en el evento change o click bajo la propiedad fmScrollBarsVertical). Ver figura 3.12, otros.

Registrar, buscar, modificar y eliminar proyectos. Copyright © Todos los derechos reservados.

Antecedentes generales | Cronograma | Antecedentes técnicos | Materialidad | Montos y familias | Otros | Comentarios

CEV:  Si  No  S/A

Tipo decreto revisión (técnico/financiamiento) :

Resolución de aplicación 1,5% :  Si  No  No aplica

N° de resolución :

Historial :

Ir a página | 1

Salir

Página | 6

Figura 3.12. Formulario, página | 6, Otros

En la última página del formulario, propuse a modo personal cualquier comentario que quedara pendiente, es decir, si un textbox solo permite entradas numéricas y realmente se requiere complementar la información con algún texto, entonces, esta es la ocasión, para así evitar que la base de datos fuese manipulada. Ver figura 3.13, comentarios.

Registrar, buscar, modificar y eliminar proyectos. Copyright © Todos los derechos reservados.

Antecedentes generales | Cronograma | Antecedentes técnicos | Materialidad | Montos y familias | Otros | Comentarios

Comentarios:

Ir a página | 1

Salir

Página | 7

Figura 3.13. Formulario, página | 7, Comentarios

Finalmente, el desarrollo de esta propuesta de formulario está respaldada bajo el código de programación en VBA y se puede observar en el anexo 4.

#### *3.4. Envío automático de correos masivos en segundos*

La tercera propuesta que concebí, consistió en el envío de correos automáticos mediante Excel, pero con la ayuda del objeto Microsoft Outlook todo a través de VBA. La idea surge de la necesidad de estar intercomunicado con los otros departamentos y conocer cuáles son los proyectos críticos en relación al D.S.º49. Además, ocurría bastante que la unidad de proyectos habitacionales (construcción nuevos terrenos) debía enviar información oportuna a departamento de ingeniería, asistencia técnica, jurídico y acompañamiento social. Toda la información que se necesitaba enviar estaba relacionada con las fechas tope en envío de observaciones y en reingreso de subsanación de proyectos, por lo tanto, los correos que se leerían serían directamente desde base de datos estandarizada.

Esta propuesta la diseñé de tal manera que fuese lo más fácil para su uso. La macro se activa en el objeto workbook del evento open (hoja del libro, al abrir se dispara la macro) y presenta un mensaje que se observa en la figura 3.14:

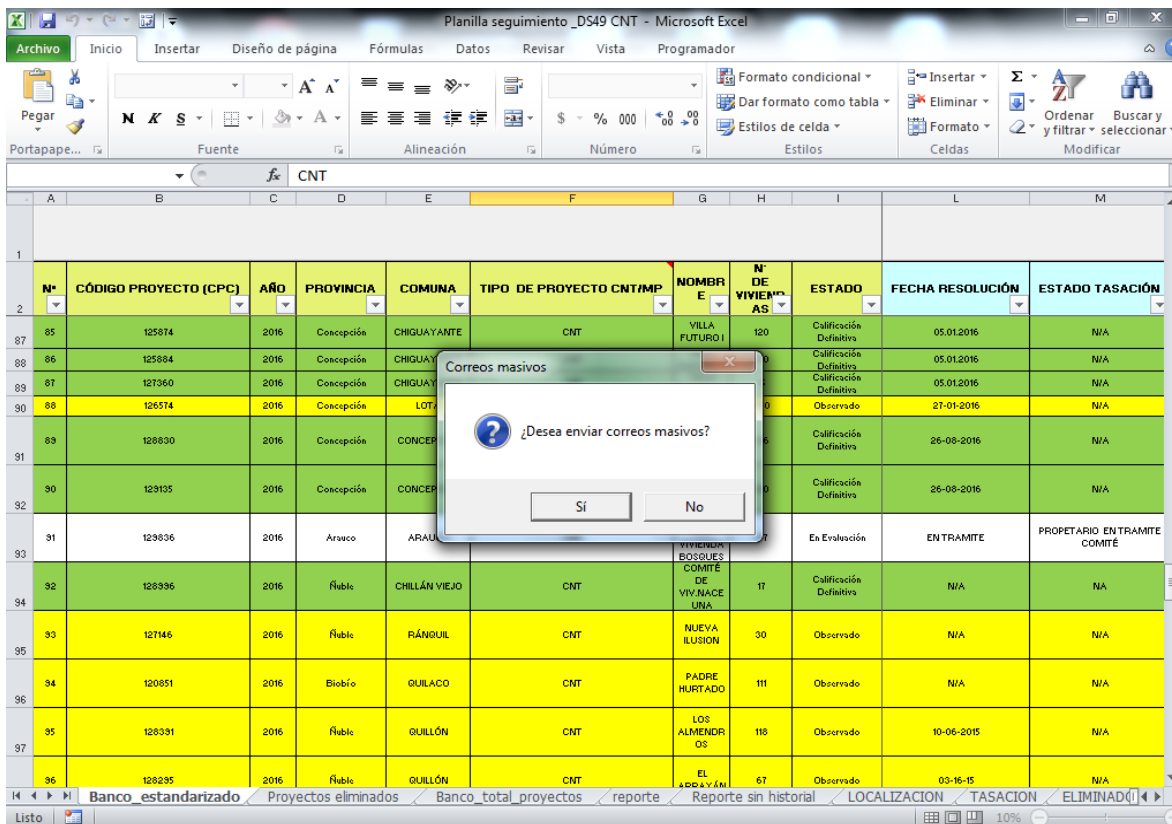


Figura 3.14. MsgBox, vbyesno, interrogante antes de ejecutar el procedimiento

Si la respuesta es “No”, entonces el procedimiento sale de la rutina (Exit Sub). Si la respuesta es “Si”, entonces desplegará un formulario con clave de acceso. Esta clave de acceso se realizó con el principal motivo de que solo estarían a cargo de estos envíos la jefa de unidad de proyectos habitacionales y el coordinador del equipo gestión construcción nuevos terrenos, es decir, solo ellos tendrán acceso a enviar el correo.

En la figura 3.15, se observa la clave de acceso:



Figura 3.15. Clave de acceso para envío de correos masivos

Si la clave de acceso es incorrecta, entonces, Excel se cerrará de forma automática, caso contrario, se desplegará un nuevo formulario. Ver figura 3.16:

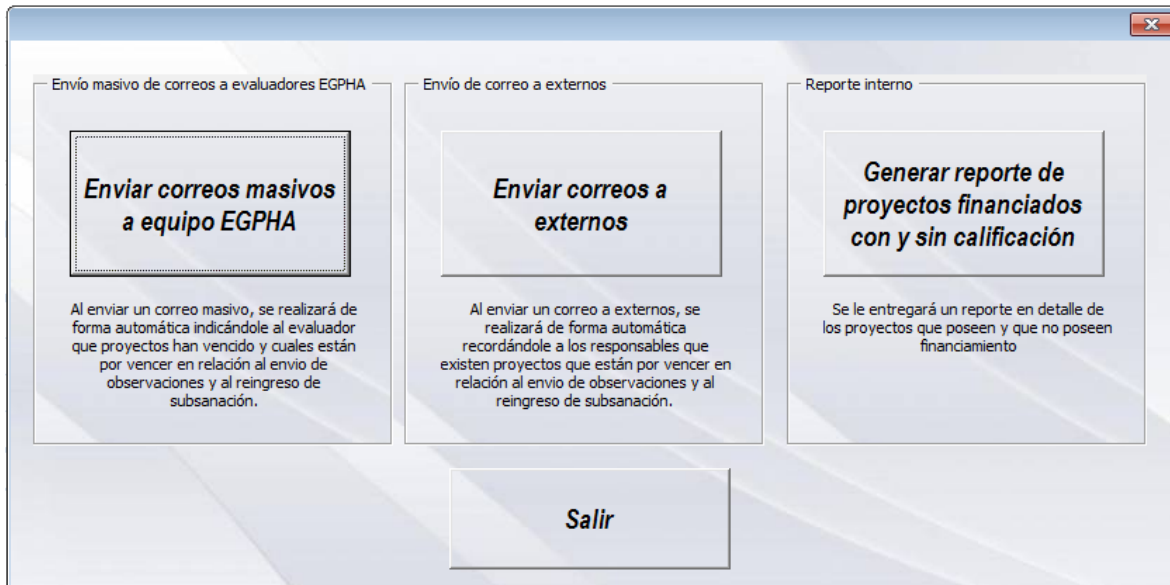


Figura 3.16. Opción de envío de correos masivos

Aquí aparecen 3 opciones, la primera "Enviar correos masivos a equipo EGPHA", consiste en enviarle un correo masivo a todos los evaluadores que presenten proyectos caducados en su fecha de envío de observación o de reingreso de

subsanción y también de generar una alerta de los proyectos que estén por vencer dentro de los 5 días hábiles (función `workday_intl` en VBA). La condicional que agregué fue la que se ejecutara solo una vez por día este envío, para evitar duplicidad de correos entre coordinador y jefe de unidad. Esto lo realicé guardando una fecha en una celda oculta, y que cuando se ejecutara la macro entonces comparara el valor de la celda con la fecha actual y si era distinto entonces se ejecutaba la macro y pegaba en la celda el nuevo valor de la fecha de hoy y además al finalizar la macro se guardaría el libro de forma automática. Debo mencionar también que para efectos explicativos solo mostraré el mensaje que debería aparecer en el correo (bajo la condición `display` del objeto Outlook) pero para efectos prácticos, la programación está realizada bajo la condición `send` del objeto Outlook para que así no se muestre el correo y tan solo se envíe.

En la figura 3.17 se observa el resultado de lo que sería el envío masivo de correos a jefes de proyectos.

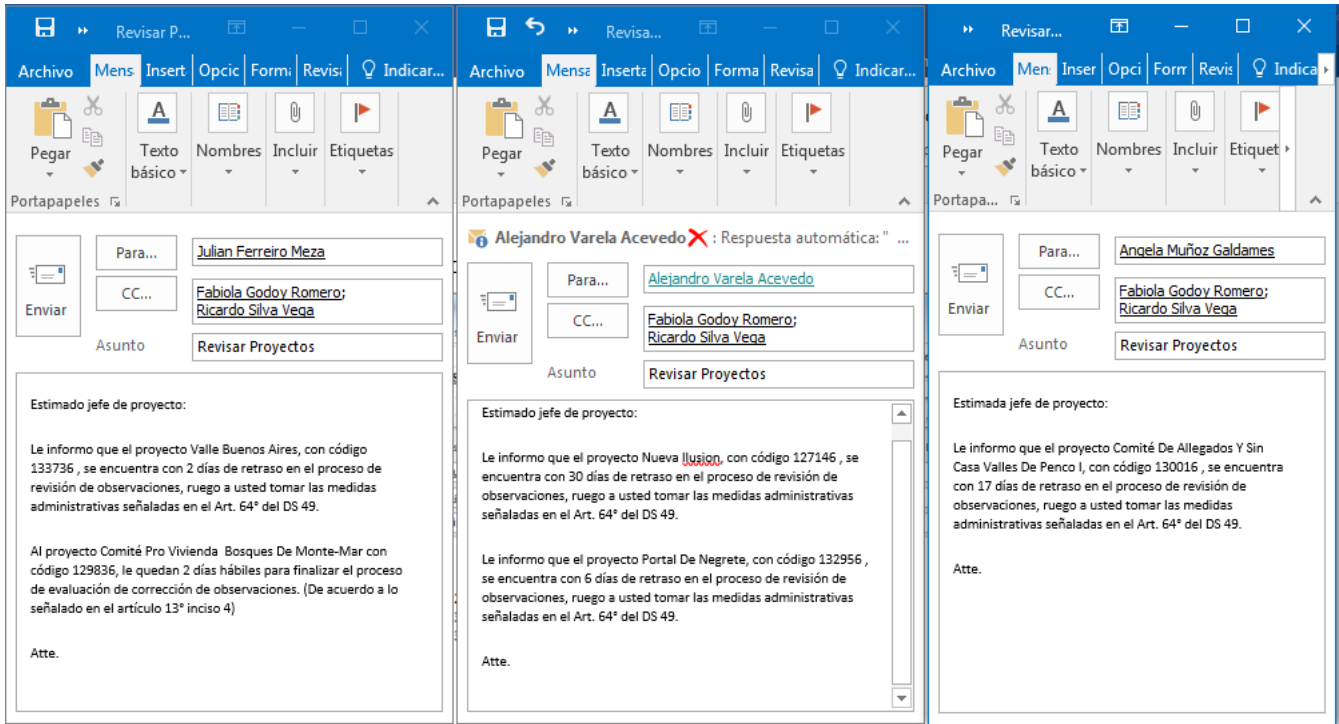


Figura 3. 17. Mensaje entregado por Outlook a evaluadores

Dado que este mensaje se enviará de forma automática (sin abrir Outlook), generé un msgbox para advertirle al usuario que se han enviado “n” correos, de esta manera el usuario confirmará que realmente se enviaron los correos. Ver figura 3.18:

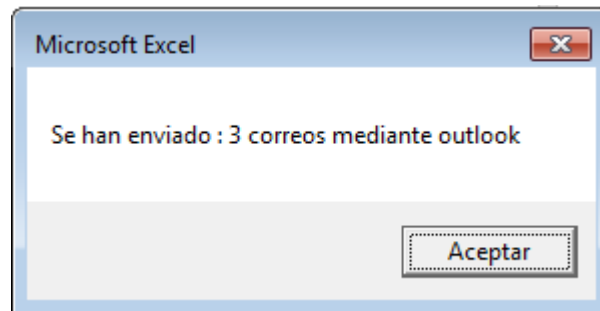


Figura 3.18. Mensaje de confirmación de los correos mediante Outlook

La segunda opción “enviar correos a externos”, se genera en el evento click de dicho commandbutton y envía un correo masivo a los departamentos jurídico, administración, ingeniería y acompañamiento social, indicando acerca de los proyectos que están a punto de caducar (dentro de los 5 días hábiles).

Ver figura 3.19:

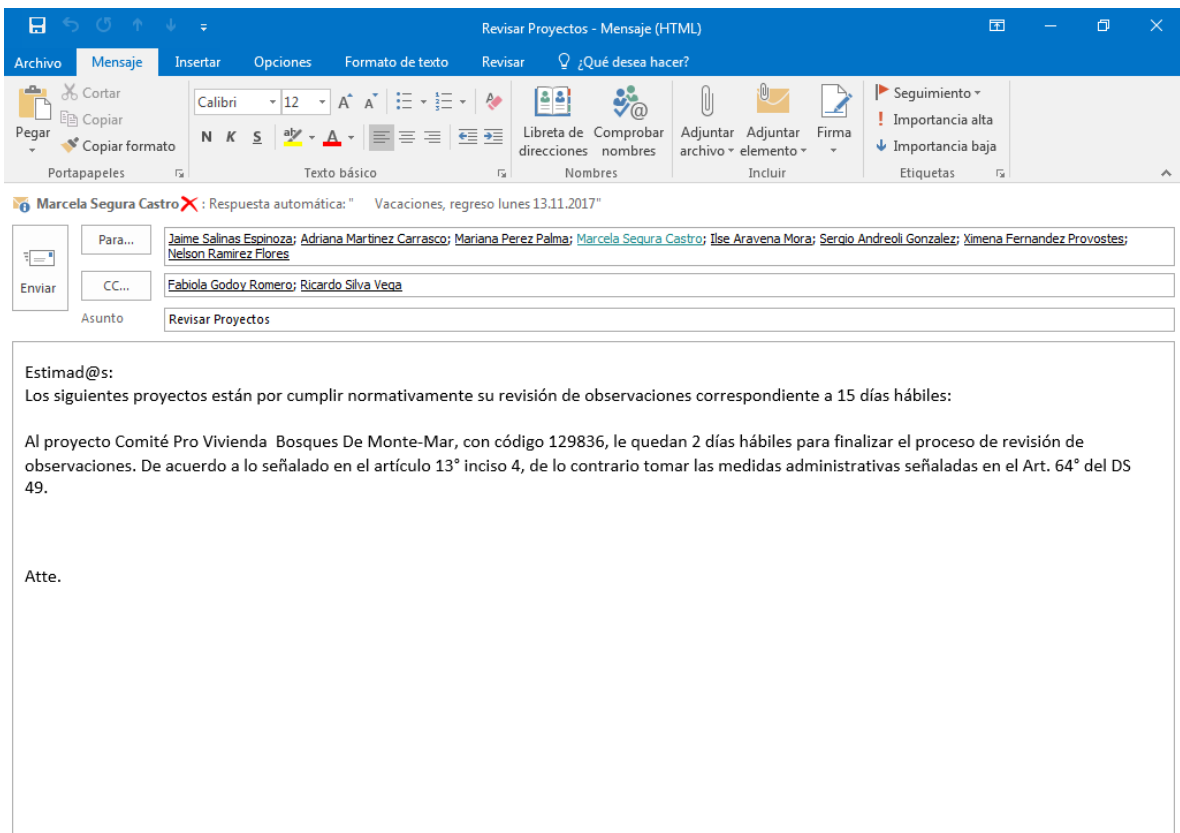


Figura 3.19. Mensaje entregado por Outlook a externos

El código de la propuesta de envío masivo de correos electrónicos mediante Outlook se puede observar en el anexo 5.

### 3.5. Filtros automáticos

Con el paso de los días dentro de mi práctica, observé que realizaban filtros diarios, analizando los proyectos que presentaban o no financiamiento, lo que solía quitar parte del tiempo de trabajo diario (tarea relativamente cotidiana). Es por ello que generé mediante bucles for un recorrido en la planilla para que me entregara un listado de los proyectos que presentaban o no financiamiento y que además contaran o no con un inicio de obras. Recordando además que esto lo realicé gracias a la estandarización de los datos que obtuve gracias al formulario, ya que para realizar la lectura de las celdas en VBA no había complicaciones. Los 3 tipos de filtros se observan en la figura 3.20:

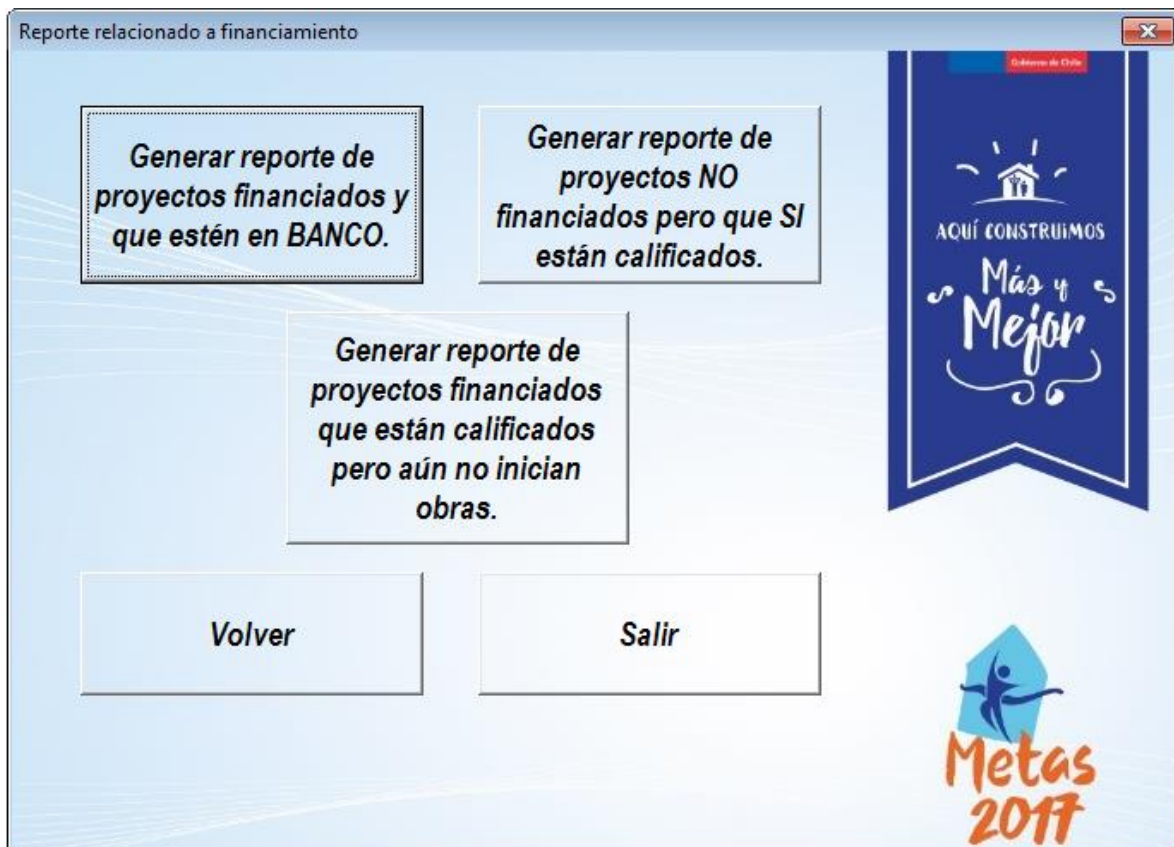


Figura 3.20. Menú con 3 opciones de filtrado automático

Analicemos el primer commandbutton como evento click:

“Generar reporte de proyectos financiados y que estén en BANCO”

Suele pasar que se ha convertido en un gran problema los proyectos que están financiados y además se encuentren en banco, ya que hay variedad de proyectos que están en la situación contraria, es decir, son proyectos que están calificados y que están a la espera de ser financiados. Esto pasa por la mala gestión que se está realizando desde Santiago y también por las entidades patrocinadoras que suelen enviar un sin número de proyectos a SERVIU. (No existe un filtro en los inputs lo que hace que se produzca un cuello de botella).

Mediante programación en VBA, se observa el listado que arroja en relación a los proyectos financiados y que están en BANCO (Ver figura 3.21.).

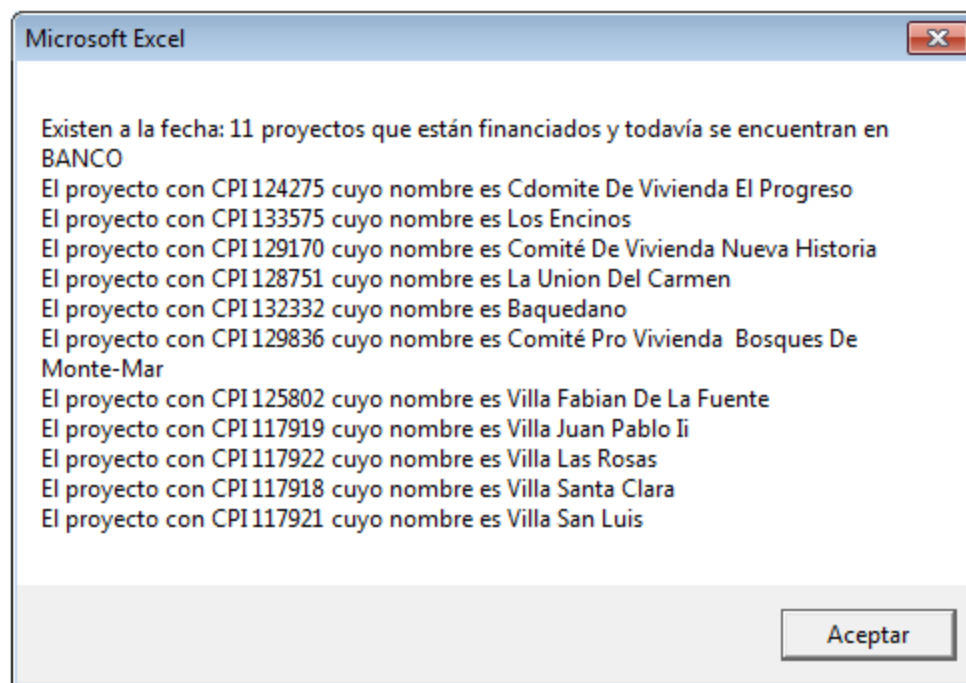


Figura 3.21. Listado de proyectos financiados y que se encuentran en BANCO

Analicemos el segundo commandbutton como evento click:

“Generar reporte de proyectos NO financiados pero que si están calificados”

Son todos los proyectos que están a la espera del financiamiento para poder dar paso al inicio de obras, este filtro representa a todas aquellas personas que protestan día a día por la espera de sus viviendas. En la figura 3.22 se presenta el listado de proyectos que se muestra con este filtro automático:

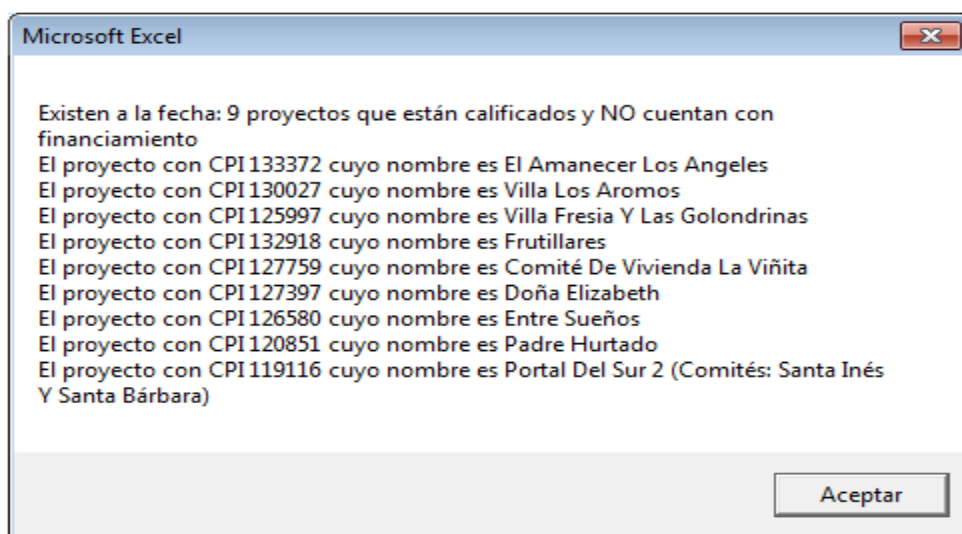


Figura 3.22. Listado de proyectos calificados, sin financiamiento

Analicemos el tercer commandbutton como evento click:

“Generar reporte de proyectos financiados, que están calificados y que aún no inician obras”

Son aquellos proyectos que con urgencia deben empezar su inicio de obras, pero por demoras en el flujo de envío de información de todas las áreas, no se llevan a cabo de forma instantánea. Estos proyectos también representan la realidad de las familias que protestan por la espera de sus viviendas. A continuación, en la figura 3.23, se observa el listado de proyectos que se encuentran en esta situación:

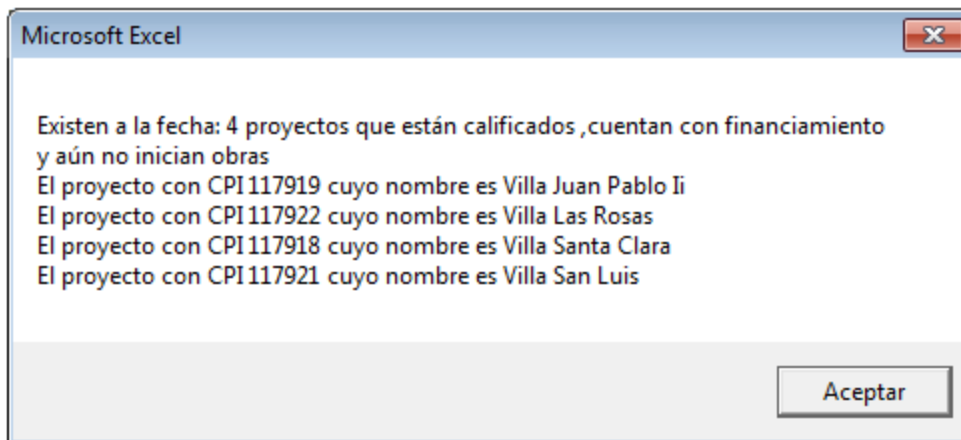


Figura 3.23. Listado de proyectos calificados, financiados y sin inicio de obras

La programación implementada de filtros automáticos se encuentra en el anexo 6.

### *3.6. Implementación de un panel de control*

El reporte dinámico con segmentadores se realizó considerando las variables más importantes que influyen en el proceso de evaluación de un proyecto, entre las que destacan:

- 1) Evaluadores
- 2) Año
- 3) Estado de proyecto
- 4) Financiamiento
- 5) N° proyectos
- 6) Provincia
- 7) En ejecución
- 8) Mes

Como expliqué anteriormente, diseñé 2 propuestas que representarán a las variables mencionadas. En la sección 3.6.1 se observa un reporte implementado con

tablas dinámicas y en la sección 3.6.2 se observa un reporte implementado con power view.

### 3.6.1 Panel de control con tablas dinámicas

Las conexiones de informe entre tablas dinámicas están interconectadas entre sí.

En la figura 3.24 se puede observar el resultado del panel de control mediante tablas dinámicas y segmentadores.

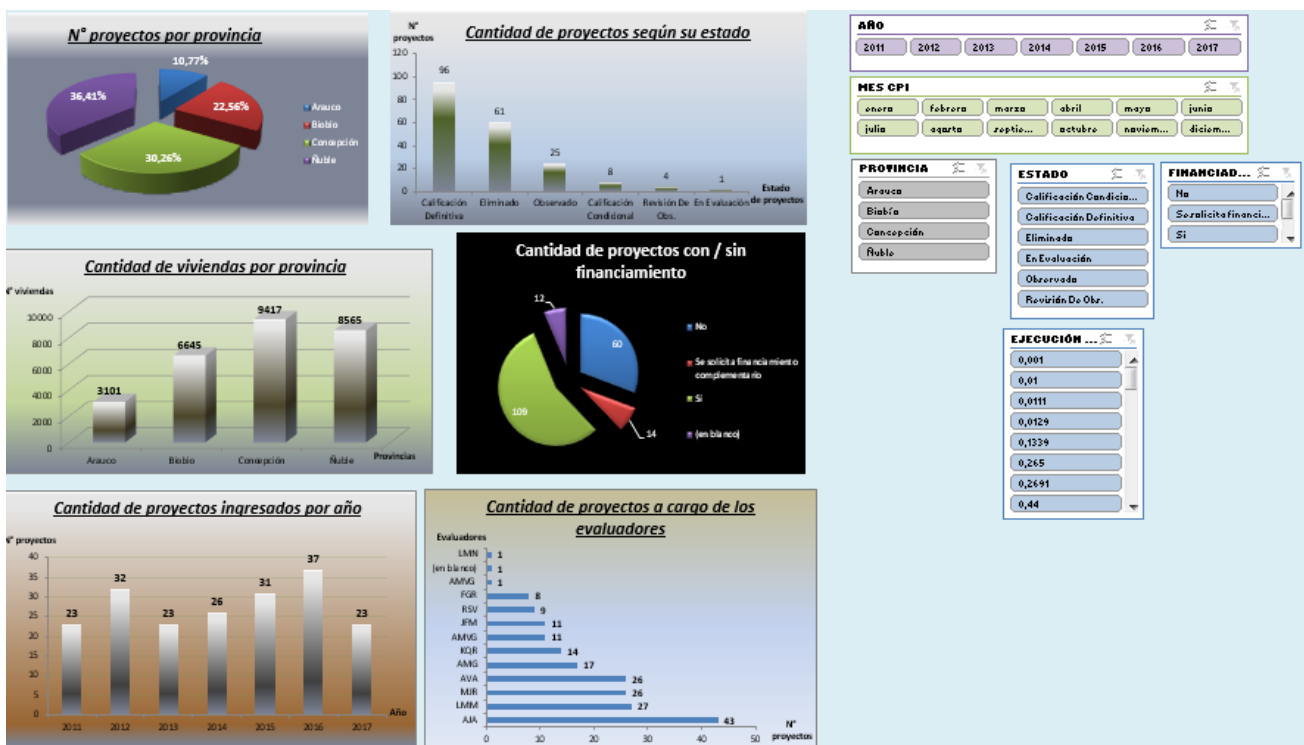


Figura 3.24. Panel de control mediante tablas dinámicas

Al realizar un filtro por uno de los segmentadores, de forma automática cambian los gráficos. Eso es lo que hace atractivo este tipo de monitoreo para usuarios inexpertos y es el motivo principal del porqué se realizó.

### 3.6.2 Panel de control con Power View

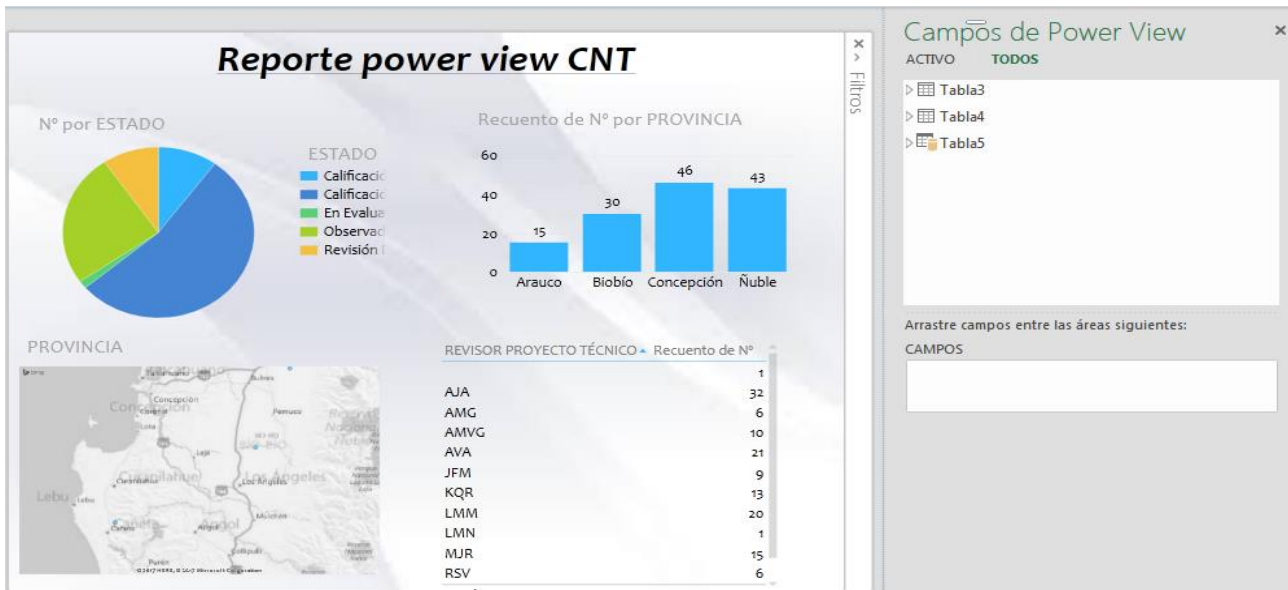


Figura 3.25. Panel de control mediante Power View

Esta segunda propuesta le saca una gran ventaja en términos de diseño y de funcionalidad a la propuesta anterior, si bien, power view está orientado a usuarios más avanzados en Excel, el grado de dificultad es un poco más complejo, ya que permite utilizar power pivot para utilizar campos calculados, medidas implícitas o explícitas. Además, power view en términos de diseño es una gran herramienta, ya que permite observar gráficos que, al hacerlos en Excel, requiere de tiempo y dedicación. Un ejemplo sencillo se puede ver en la figura 3.26:

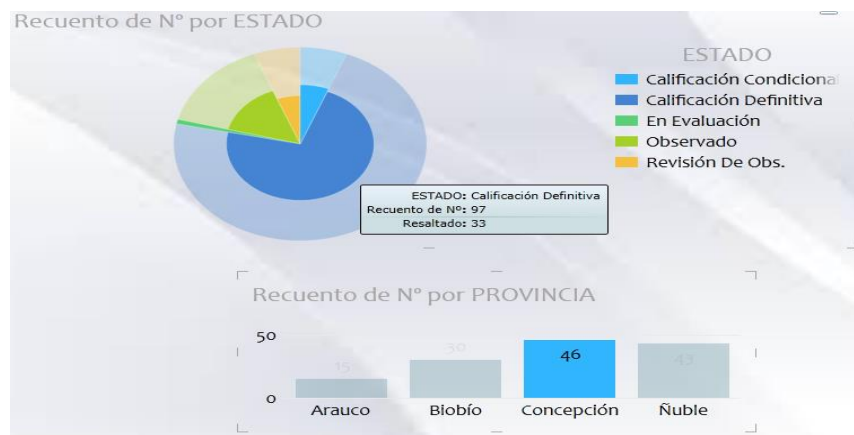


Figura 3.26. Filtro provincia Concepción

### 3.6.3 Panel de control con Power Map

Este último panel se diferencia de los otros 2 anteriores por la forma en la que se visualiza la información georreferenciada en mapas 3D. Permite incluso mostrar la evolución temporal de proyectos mediante videos y permite visualizar los datos desde otra perspectiva. En el anexo 7 se presenta un video demostrativo que visualiza los datos georreferenciados desde Excel (con conexión a internet se obtiene la ubicación mediante mapas bing por comunas), y se presenta como una alternativa poderosa que podría ser el sustituto de lo que se utiliza actualmente en la unidad (google earth). Además, se aprovecha al máximo la base de datos, pues mediante el mapa 3D se puede observar cualquier proyecto con sus características.

Ver figura 3.27:

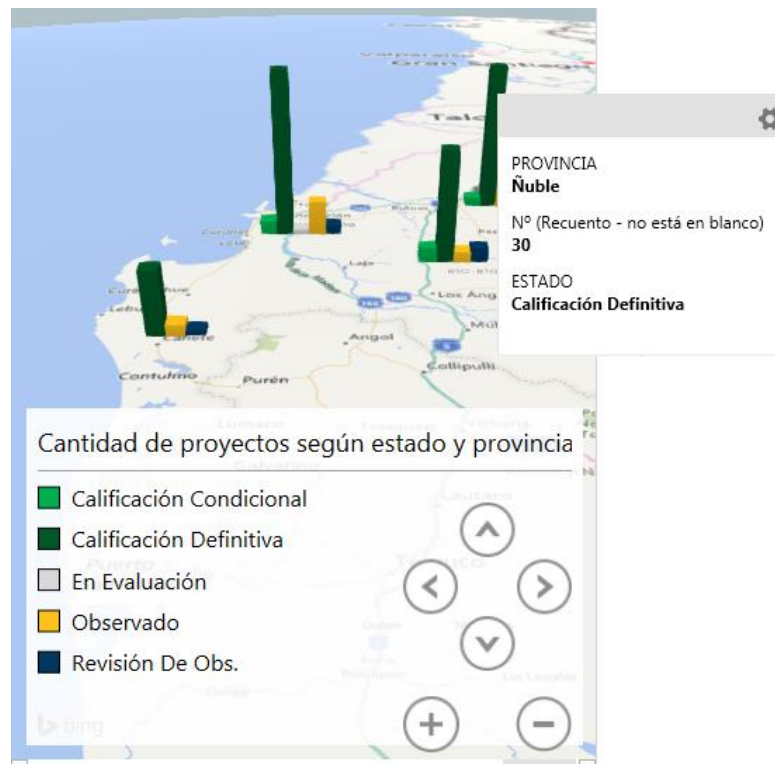


Figura 3.27. Detalle por provincia en Power Map

## Capítulo 4. Resultados y Reflexión

Bajo los resultados obtenidos de las distintas propuestas, se tiene lo siguiente:

- 1) Reporte de minutas: Con la implementación de esta nueva propuesta, mediante código VBA se declaró una variable “contador” en el objeto worksheet “reporte” y “reporte sin historial” del evento activate, con el objetivo de almacenar en esa variable la cantidad de veces que se utilizaba la hoja “reportes” y la hoja “reportes sin historial”. El resultado fue un total de 356 veces activa la hoja, en un periodo de 3 meses. Es decir, se utilizaron 118 reportes mensuales en promedio. Bajo el método antiguo, los evaluadores se demoraban aproximadamente 1 hora en generar un reporte considerando diseño de minuta y búsqueda de datos. Con esta nueva propuesta el tiempo que se demoraban en generar un reporte no superaba los 20 segundos (equivalente a 0,33 minutos). Si consideramos la cantidad de reportes que se generaron con el método antiguo versus el nuevo, el tiempo que se demorarían sería:

Método antiguo:  $356 \times 60$  minutos = 21.360 minutos utilizados en 3 meses

Método nuevo:  $356 \times 0,33$  minutos = 117,48 minutos utilizados en 3 meses

- 2) Formulario con ingreso, búsqueda, modificación y eliminación de proyectos:  
Con la implementación de esta nueva propuesta, se pueden observar varios resultados:

## 2.1) Búsqueda de información:

Método antiguo: La búsqueda de un proyecto podía variar entre 20 y 30 segundos (utilizando filtros).

Método nuevo: La búsqueda de un proyecto demoraba 5 segundos (tiempo que demoraba en abrir formulario junto a lo que se demoraba en digitar la información).

Además, se les da una mejor visualización a los datos y es mucho más atractiva la forma de presentar la información para cualquier inexperto en Excel.

## 2.2) Errores mecanográficos:

Método antiguo: Se generaban grandes contradicciones entre proyectos, información demasiado difusa y poco fiable.

Método nuevo: Bajo la nueva propuesta se minimiza a 0 la información errónea, se genera información completamente verídica y se puede dar paso a un análisis gráfico-estadístico por tener una buena estandarización de los datos. Estos resultados de escritura se dan gracias al evento keypress bajo el lenguaje ASCII.

3) Envío masivo de correos electrónicos a los evaluadores: Bajo esta nueva propuesta los envíos masivos de correos electrónicos desde Excel mediante Microsoft Outlook permitieron propagar información en no más de 4 segundos.

Realizando una comparación entre el método antiguo versus el nuevo se tiene:

Método antiguo: Los correos se realizaban de forma manual, perdiendo bastante tiempo en redacción y búsqueda de archivo. Además, debido a la poca

comunicación entre departamentos se generaba un incumplimiento al D.S.°49 y no se presentaba la información de forma instantánea a los distintos departamentos.

Método nuevo: El envío de correos electrónicos bajo esta nueva propuesta podría demorarse hasta 4 segundos. También, podría evitar posibles multas ante entidades fiscalizadoras. (Considerando que un par de segundos al día es un tiempo despreciable). Además, se mejoró de forma considerable el flujo de información, se podría decir que existe una actualización diaria de los proyectos críticos.

4) Filtros automáticos sobre proyectos críticos en financiamiento: Con esta propuesta implementada, permite observar de una mejor manera visual aquellos proyectos que cuentan con financiamiento, (El resultado se obtiene de una manera eficaz en términos de software). Además, se evita tener que estar realizando los filtros en una planilla con 56 encabezados, según los evaluadores este resultado es mucho más práctico ya que permite observar de una mejor manera los proyectos que realmente requieren financiamiento con urgencia.

5) Implementación de un dashboard para monitorear los proyectos: Con esta propuesta, ahora enviar los reportes a Santiago y a otros departamentos es mucho más eficiente, por una parte, se observa un dashboard con gráficos dinámicos y segmentadores, y por otro lado tenemos gráficos mediante power view lo que lo hace mucho más atractivo para un usuario que posee un nivel avanzado de Excel. Se debe dejar en claro que implementé ambas propuestas dentro de la unidad, aunque claramente power view le saca más provecho a los gráficos por la forma de visualización que se entrega la información.

El resultado se observa en términos de eficiencia (tiempo) y mayor profesionalismo al momento de entregar la información.

Realizando una comparación entre el método antiguo y el nuevo se tiene:

Método antiguo: La información que se entregaba no correspondía a la actual, debido a que la jefa de la unidad y el coordinador de la unidad cada vez que realizaban gráficos debían limpiar la base de datos (recordando que la base estaba errónea y difusa) después de eso generar el reporte (considerando que realizaban 2 o 3 gráficos independientes). El tiempo que utilizaban en esta tarea no lo logré determinar, ya que cuando empecé a realizar la práctica yo era el responsable de hacer gráficos, pero por sentido común debe haber sido sobre 15 minutos para usuarios inexpertos.

Método nuevo: La información se entrega de forma instantánea, no se pierde tiempo en limpiar la base de datos, se entrega un reporte real y exacto, y lo mejor de todo es que se realiza con un solo clic (Analizar-actualizar).

A modo de reflexión puedo mencionar que, dentro de la unidad de proyectos habitacionales, es necesario contar con un integrador de sistemas, siendo capaz de generar soluciones y proponer nuevas formas de hacer las cosas.

## *Capítulo 5. Conclusiones*

Mediante las distintas propuestas implementadas puedo concluir lo siguiente:

- 1) Reporte de minutas: El tiempo de trabajo efectivo que se utilizaba para generar minutas, ahora se empleará para otras tareas tales como salidas a

terreno, revisión de proyectos, reuniones, etcétera. Es decir, aumentamos la productividad.

- 2) Implementación de un formulario: Gracias a esta interfaz, se podrán generar todas las otras propuestas implementadas, no será necesario manipular la base de datos, la información entregada será mucho más verídica, no habrá errores mecanográficos en fechas o cantidades numéricas y será mucho más práctico para cualquier usuario inexperto en Excel.
- 3) Envío masivo de correos mediante Outlook: Con este envío masivo de correos electrónicos, todo el personal tanto interno como externo, conocerá la situación actual de los proyectos críticos y aquellos fuera de plazo. Además, se evitarán posibles multas ante entidades fiscalizadoras por el incumplimiento al D.S. °49.
- 4) Filtros automáticos: Mejora la visualización en entrega de información y es más práctico a la hora de filtrar una planilla con 56 encabezados.
- 5) Implementación de dashboard: Gracias a este monitoreo gráfico, permitirá a futuro generar un cuadro de mando integral con indicadores y establecer sus propias metas. Además, los usuarios se evitarán estar manipulando la planilla de cálculo para generar gráficos.

Toda la información está resumida en gráficos bajo tablas dinámicas y segmentadores. Ahora, si hubiese alguna persona con nivel avanzado en Excel, entonces, tendrá la posibilidad de utilizar el reporte de power view que implementé, dando posibilidad a crear campos calculados si en un futuro se requiriera. También se concluye que gracias a este panel de control se dedicará mayor tiempo a otras actividades y a realizar seguimientos.

## Referencias

[1] Bill Jellen (2010); "Excel VBA and Macros with MrExcel", ISBN: 978-0789739384; pp. 10-221, V.O. actualizada y editada, digital-online.

[2] Michèle Amelot (2016); "Programación en Excel: Macros y lenguaje VBA", ISBN: 978-2-409-00267-0; pp. 7-462, V.O. digital-online.

[3] Marco Russo & Alberto Ferrari (2016); "Introducing Microsoft Power BI" ISBN: 978-1-5093-0228-4, pp. 1-29, V.O. digital-online.

[4] Noel Jerke (1998); "the waite group's visual basic 6 client/server how-to" ISBN: 978-1571691545 V.O. digital.

[5] Kemeny & Kurtz (1986); "Structured BASIC programming" ISBN: 0-471-81087-8.

## Anexos

Anexo 1: Evaluación de proyectos FSEV construcción D.S. °49.

Anexo 2: Programación implementada en VBA, reporte de minutas.

Anexo 3: Resultado final de reporte de minutas.

Anexo 4: Programación implementada en VBA, formulario.

Anexo 5: Programación implementada en VBA, envío de correos masivos.

Anexo 6: Programación implementada en VBA, filtros automáticos.

Anexo 7: Video Power Map.