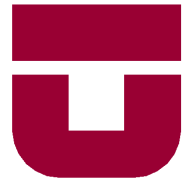


INGENIERÍA CIVIL INDUSTRIAL



UNIVERSIDAD DE TALCA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL INDUSTRIAL

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE
INFORMACIÓN EN EL DEPARTAMENTO DE CALIDAD
DE ACW**

**AUTOR:
JOSÉ IGNACIO GUTIÉRREZ DÍAZ**

**PROFESOR TUTOR:
DANIEL HORMAZABAL OCAMPO**

CURICÓ - CHILE

Marzo 2022

CONSTANCIA

La Dirección del Sistema de Bibliotecas a través de su encargado Biblioteca Campus Curicó certifica que el autor del siguiente trabajo de titulación ha firmado su autorización para la reproducción en forma total o parcial e ilimitada del mismo.



UNIVERSIDAD DE TALCA
DIRECCIÓN
SISTEMA DE BIBLIOTECAS

UNIVERSIDAD DE TALCA
SISTEMA DE BIBLIOTECAS
CAMPUS CURICO

Curicó, 2023

RESUMEN EJECUTIVO

El siguiente proyecto trata del diseño, construcción e implementación de un sistema de información para el departamento de Calidad de la empresa Aresti Chile Wine.

Se parte con una contextualización del rubro al que se dedica la empresa, y una descripción de esta, en donde se muestra su historia, características, productos e información general. En segundo lugar, se identifica el problema, en particular, este problema tiene su alcance dentro de los procesos del área de calidad. Luego se realiza un diagnóstico de la situación, en el cual se obtienen las principales causas del problema, y con que soluciones solventarlo.

Finalizado el diagnóstico, se realiza un diseño del sistema de información, el que consiste en una aplicación que se utiliza en dispositivos móviles, dicho diseño permite obtener los primeros acercamientos de los usuarios con el sistema, dando estos su aprobación para construir una versión final.

En la etapa de construcción se construyen las diferentes bases de datos que son la base del sistema, luego se construye un MVP funcional de la solución, el que permite resolver el problema mejorando la forma en el que el área de calidad realiza el proceso de control de productos. Dicho MVP es implementado de manera exitosa, para lo cual fue necesario capacitar a los usuarios del sistema en el uso de este.

Finalmente, se realiza una evaluación de los impactos que tiene el MVP, los cuales se resumen en que mejora la forma en que trabajan los usuarios, mejora el proceso de control y, además, permite ahorrar respecto a costos en tiempo invertido en el registro de datos, hasta un 73% respecto de la forma original de registrar datos.

José Ignacio Gutiérrez Díaz (jogutierrez17@alumnos.otalca.cl)

Estudiante Ingeniería Civil Industrial - Universidad de Talca

Julio de 2022

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, debo agradecer a mis padres, por su inconmensurable esfuerzo para poder darme siempre las mejores condiciones en todo ámbito posible. Por entregarme valores y actitudes que me ayudaron a lo largo de toda la carrera. Por el amor que me han mostrado a lo largo de toda la vida.

En segundo lugar, agradecer a mi novia, quien por muchos años ha sido mi apoyo, ayudándome a ser cada día mejor persona, dándome innumerables momentos de felicidad y amor.

En tercer lugar, agradecer a mi hermano por también acompañarme a lo largo de los años.

Luego están las personas que conocí en la universidad, profesores, amigos y compañeros de trabajo, todos quienes aportaron un granito en este largo camino. Mención especial para el profesor Daniel Hormazábal por su gran disposición y buena voluntad como profesor guía.

Finalmente, quiero agradecer a los miembros del área de calidad de ACW, a Diego y Marilyn por acogerme de la mejor forma, por siempre estar dispuestos a enseñar y escuchar, a Carolina Ortega por permitirme desarrollar este proyecto en su área, también por su voluntad y cercanía.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

| | |
|--|----|
| INTRODUCCIÓN..... | 11 |
| CAPÍTULO 1: CONTEXTUALIZACIÓN DEL PROYECTO | 12 |
| 1.1. Lugar de aplicación..... | 13 |
| 1.1.1. Misión..... | 13 |
| 1.1.2. Visión | 13 |
| 1.1.3. Estructura organizacional | 13 |
| 1.1.4. Productos | 14 |
| 1.1.5. Mercado | 15 |
| 1.2. Problemática | 16 |
| 1.2.1. Cuantificación del problema..... | 18 |
| 1.3. Objetivo general..... | 20 |
| 1.4. Objetivos específicos | 20 |
| 1.5. Resultados tangibles esperados..... | 21 |
| CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO Y METODOLOGÍA..... | 22 |
| 2.1. Marco teórico | 23 |
| 2.1.1. Entrevistas | 23 |
| 2.1.2. Matriz multicriterio..... | 23 |
| 2.1.3. Ishikawa..... | 24 |
| 2.1.4. 5 porqués | 25 |
| 2.1.5. User Story Map..... | 25 |
| 2.1.6. Modelamiento de procesos de negocio..... | 26 |
| 2.1.7. UX/UI..... | 27 |
| 2.1.8. Herramientas de BI..... | 28 |

| | | |
|---|---|----|
| 2.1.9. | Herramientas de desarrollo Low code / No code | 29 |
| 2.1.10. | Herramientas para la automatización de tareas | 31 |
| 2.2. | Metodología de solución..... | 32 |
| CAPITULO 3: ESTUDIO DE LA SITUACIÓN ACTUAL..... | | 38 |
| 3.1. | Registro de datos..... | 39 |
| 3.1.1. | Control de producto terminado..... | 39 |
| 3.1.2. | Diagrama de flujo de información de proceso de control de producto terminado 42 | |
| 3.2. | Respuesta frente a reclamos..... | 43 |
| 3.1.3. | Diagrama de flujo de información de proceso de atención y respuesta de reclamos 44 | |
| 3.3. | Identificación de causas de la problemática | 45 |
| 3.4. | Diagrama de Ishikawa | 46 |
| 3.5. | 5 porqués..... | 46 |
| 3.6. | Análisis de los documentos utilizados en los procesos..... | 48 |
| 3.7.1. | Protocolo de producto terminado | 48 |
| 3.7.2. | Registro de almacenamiento de contramuestras..... | 52 |
| 3.7.3. | Planilla de registro de reclamos..... | 52 |
| 3.7. | Conclusión de la situación actual..... | 54 |
| 3.7.4. | Conclusión categoría de Métodos..... | 54 |
| 3.7.5. | Conclusión categoría de Mano de obra | 54 |
| 3.7.6. | Conclusión categoría de Materiales..... | 54 |
| 3.7.7. | Conclusión categoría Cultura Organizacional..... | 55 |
| CAPÍTULO 4: DISEÑO DEL PROTOTIPO Y VALIDACIÓN DE LOS USUARIOS | | 56 |
| 4.1. | Empatizar con los usuarios | 57 |
| 4.2. | Definición de los requerimientos del sistema | 57 |

| | | |
|---------------------------------------|---|----|
| 4.2.1. | Requerimientos funcionales | 58 |
| 4.2.2. | Requerimientos no funcionales | 58 |
| 4.3. | Formalización de ideas | 58 |
| 4.3.1. | Diagrama de control de producto terminado | 59 |
| 4.4. | Diseño del primer prototipo | 60 |
| 4.4.1. | Diseño de pantallas control de producto terminado | 62 |
| 4.4.2. | Diseño de pantalla de registro de contramuestras | 66 |
| 4.4.3. | Diseño de pantalla de visualización de controles realizados | 67 |
| 4.4.4. | Diseño de pantalla de registro de reclamo | 67 |
| 4.4.5. | Diseño de pantalla de bitácora de acciones correctivas..... | 67 |
| 4.5. | Evaluación del diseño por parte de los usuarios | 68 |
| 4.5.1. | Análisis de la Interfaz de Usuario | 68 |
| 4.5.2. | Análisis de la Experiencia de Usuario | 69 |
| 4.6. | Conclusión de la etapa de diseño | 70 |
| CAPÍTULO 5: CONSTRUCCIÓN DEL MVP..... | | 72 |
| 5.1. | Herramientas de creación..... | 73 |
| 5.2. | Creación de bases de datos | 73 |
| 5.2.1. | Lista para los Protocolos de Producto Terminado..... | 73 |
| 5.2.2. | Lista del registro de Contramuestras | 74 |
| 5.2.3. | Lista para el registro de reclamos | 74 |
| 5.2.4. | Lista para el registro de acciones correctivas | 74 |
| 5.3. | Creación del MVP | 75 |
| 5.3.1. | Familiarización con Power Apps..... | 75 |
| 5.3.2. | Construcción de pantalla para control de Producto Terminado. | 77 |
| 5.3.3. | Construcción de las demás pantallas | 80 |

| | |
|---|-----|
| 5.3.4. Automatización en Power Automate | 83 |
| 5.4. Conclusiones etapa de construcción | 88 |
| 5.5. Proceso de entrega del MVP | 88 |
| 5.6. Consideraciones preimplementación | 89 |
| 5.7. Descripción de los usuarios y adhesión al cambio | 91 |
| 5.8. Capacitaciones para el uso del sistema | 92 |
| 5.9. Implementación del sistema..... | 94 |
| 5.10. Dashboard con los registros del sistema | 96 |
| 5.11. Dificultades en el proceso de implementación..... | 96 |
| CAPÍTULO 6: ANALISIS DE IMPACTOS | 98 |
| 6.1. Impactos sociales | 99 |
| 6.2. Impactos organizacionales | 99 |
| 6.3. Impactos económicos..... | 101 |
| CONCLUSIONES..... | 104 |
| BIBLIOGRAFÍA | 106 |
| ANEXOS | 107 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Ilustración 1: Productos de Viña Aresti..... | 14 |
| Ilustración 2: Ventas de Aresti alrededor del mundo | 15 |
| Ilustración 3: Línea de embotellado de vinos ACW..... | 16 |
| Ilustración 4: Cantidad de registros de productos para clientes críticos por mes, 2021..... | 18 |
| Ilustración 5: Ejemplo de diagrama de flujo y su nomenclatura | 27 |
| Ilustración 6: Diferencias entre UI y UX..... | 28 |
| Ilustración 7: Variables controladas en proceso de control de calidad, parte I | 40 |
| Ilustración 8: Variables controladas en proceso de control de calidad, parte II..... | 41 |
| Ilustración 9: Diagrama de Ishikawa | 46 |
| Ilustración 10: Documento Protocolo producto terminado, parte I..... | 50 |
| Ilustración 11: Documento Protocolo producto terminado, parte II..... | 51 |
| Ilustración 12: Planilla de registro de contramuestras..... | 52 |
| Ilustración 13: Planilla de registro de reclamos..... | 53 |
| Ilustración 14: Diagrama del futuro proceso de control de PT..... | 59 |
| Ilustración 15: User Story Map | 62 |
| Ilustración 16: Control de producto terminado, parte I | 64 |
| Ilustración 17: Ilustración 16: Control de producto terminado, parte II..... | 65 |
| Ilustración 18: Pantalla registro de contramuestras | 66 |
| Ilustración 19: Costumer Journy Maps sprint 1..... | 69 |
| Ilustración 20: Costumer Journy Maps sprint 2..... | 70 |
| Ilustración 21: Formulario y Galería dentro de una pantalla..... | 76 |
| Ilustración 22: Botones de la pantalla de control PT..... | 77 |
| Ilustración 23: Propiedad OnSelect del botón "+" | 77 |
| Ilustración 24: Propiedad OnSelect del boton para ver un registro..... | 78 |
| Ilustración 25: Pestaña "Producto" y su funcionamiento | 79 |
| Ilustración 26: Función LookUp..... | 80 |
| Ilustración 27: Función SortBy | 81 |
| Ilustración 28: Botones actualizar y ordenar | 81 |
| Ilustración 29: Panel de conexiones | 82 |
| Ilustración 30: Panel de edición de campos..... | 83 |

| | |
|--|-----|
| Ilustración 31: Visualización en galería y sus botones..... | 84 |
| Ilustración 32: Extracto de código HTML para crear el formato del PDF..... | 84 |
| Ilustración 33: Cuadro Get attachment content | 85 |
| Ilustración 34: Flujo para crear un reporte PDF de un determinado control..... | 86 |
| Ilustración 35: Ejemplo de reporte PDF | 87 |
| Ilustración 36: Constancia de la entrega satisfactoria del MVP | 89 |
| Ilustración 37: Portada del manual | 90 |
| Ilustración 38: Extracto del manual para actualizar base de datos de productos | 91 |
| Ilustración 39: Capacitación en terreno | 93 |
| Ilustración 40: Analista y sistema creado ya instalado en su celular..... | 93 |
| Ilustración 41: Controles realizados hasta el 8 de julio | 95 |
| Ilustración 42: Reporte de cantidades de botellas, cajas y defectos encontrados..... | 96 |
| Ilustración 43: Curva de aprendizaje del uso del sistema..... | 103 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla 1: Costos estimados de reclamos periodo 20/21 | 19 |
| Tabla 2: Propiedades más importantes de Power Apps..... | 30 |
| Tabla 3: Importancia de criterios, Metodología | 33 |
| Tabla 4: Evaluación de metodologías en base a los criterios | 33 |
| Tabla 5: Calificaciones finales de las metodologías..... | 33 |
| Tabla 6: Pasos de la metodología de proyecto | 37 |
| Tabla 7: Resultado obtenido de lluvia de ideas | 45 |
| Tabla 8: Causas generales..... | 47 |
| Tabla 9: 5 porqués parte I..... | 47 |
| Tabla 10: 5 porqués parte II..... | 47 |
| Tabla 11: 5 porqués parte III | 48 |
| Tabla 12: 5 porqués parte IV | 48 |
| Tabla 13: Importancia de criterios..... | 61 |
| Tabla 14: Puntuación de plataformas en los criterios..... | 61 |
| Tabla 15: Resultado matriz multicriterio..... | 61 |
| Tabla 16: Evaluación de la Interfaz de Usuario | 68 |

| | |
|---|-----|
| Tabla 17: Costos de licencias de Office 365 | 101 |
| Tabla 18: Remuneración del memorista..... | 101 |
| Tabla 19: Ahorro generado a medida que se adquiere experiencia en el uso del sistema..... | 102 |

ÍNDICE DE ECUACIONES

| | |
|---|----|
| Ecuación 1: Cálculo de puntaje para criterio directo..... | 24 |
| Ecuación 2: Cálculo de puntaje para criterio indirecto..... | 24 |

ÍNDICE DE ANEXOS

| | |
|--|-----|
| Anexo 1: Pantalla de menú principal..... | 107 |
| Anexo 2: Pantalla de lista de controles realizados | 108 |
| Anexo 3: Pantalla bitácora de acciones correctivas..... | 109 |
| Anexo 4: Pantalla registro de reclamos | 110 |
| Anexo 5: Pantalla lista de reclamos..... | 111 |
| Anexo 6: Organigrama parte I..... | 112 |
| Anexo 7: Organigrama parte II..... | 113 |
| Anexo 8: Organigrama parte III | 114 |
| Anexo 9: Reporte de controles por país de destino | 115 |
| Anexo 10: Reporte de controles por producto..... | 115 |
| Anexo 11: Reporte de controles por formato de caja | 116 |

GLOSARIO

Sistema de información: se refiere a un conjunto de componentes que interactúan entre sí, con la finalidad de ayudar a administrar, recolectar, recuperar, procesar, almacenar y distribuir información importante para los distintos procesos de la organización.

MVP: Producto Mínimo Viable por su acrónimo en inglés, es un producto con suficientes características para satisfacer a los clientes iniciales, y proporcionar retroalimentación para el desarrollo futuro.

INTRODUCCIÓN

El vino constituye un aporte significativo a la economía chilena, representando un 0,5% del producto interno bruto y empleando a más de 100,000 personas en trabajo directo. Hoy, en territorio nacional, existen 800 bodegas activas, 11.697 productores y 394 empresas exportadoras de este producto, de las cuales un 76% son pymes [1].

Se debe destacar el rol descentralizador que tiene el vino en Chile, ya que un 91% de la superficie vitícola, un 92% de las bodegas y el 85% del trabajo asociado a esta industria, se encuentra fuera de la región Metropolitana. Las regiones que concentran la mayor cantidad de viñas son O'Higgins (32,7%) y El Maule (37,9%). La industria vitivinícola es una de las más relevantes para nuestro país. Se debe destacar que el vino en Chile representa un 5,7% de las exportaciones que no son cobre, un 16,5% de las exportaciones agropecuarias y, adicionalmente, aporte de 205 millones de dólares de recaudación fiscal por pago de IVA e ILA [2].

En particular, el Valle de Curicó es uno de los mejores a nivel nacional y del mundo por su privilegiada posición para la producción de vinos[2]. Es en este valle en donde se encuentra Aresti Chile Wine, la viña familiar más rentable del país, produciendo vinos de gran calidad, innovadores en su composición y con tecnología punta respecto de la competencia.

Considerando todo lo anterior es de vital importancia que la empresa tenga un correcto desempeño en cuanto a procesos de calidad del producto se refiere, esto debido a la importancia que tiene para la empresa la calidad estética de los productos que vende, ya que si la empresa no logra controlar estos defectos de forma correcta, puede llegar a perder clientes o incurrir en compensaciones económicas para con ellos, por lo tanto, un control de calidad eficiente y bien hecho busca mantener el estándar de sus productos y la percepción de sus clientes en alto. Por ello este proyecto busca diseñar e implementar un sistema de información que mejore la forma en que actualmente se lleva registro de los controles de calidad de los productos, permitiendo a la empresa tener datos de calidad, ordenados y estandarizados que ayuden en la toma de decisiones respecto de sus productos con destino a ser entregados.

CAPÍTULO 1: CONTEXTUALIZACIÓN DEL PROYECTO

En este capítulo se presentará la empresa, sus características, productos, mercado y también se dará una descripción y cuantificación de la problemática a resolver.

1.1. Lugar de aplicación

En el año 1951 don Vicente Aresti Astica escogió el valle de Curicó para plantar los primeros viñedos que dieron origen a Viña Aresti, proyectando a futuro una producción de vinos de alta calidad, en los que se buscaba destacar los “Colecciones de Familia”, con esta idea la pasión y rigor de don Vicente ha ido pasando de generación en generación.

Actualmente, Viña Aresti pertenece al grupo Aresti Chile Wine, ACW, y tiene en su poder 4 viñedos de producción, el primero de ellos Bellavista, con una superficie plantada de 54,6 has, luego La Reserva que cuenta con 96,6 has de cultivo, Peñaflor con una superficie plantada de 80 has, y finalmente, Micaela, que cuenta con una superficie de 53,7 has.

La planta de embotellado y la bodega se encuentran emplazadas en el fundo Bellavista, la primera cuenta con maquinaria moderna, con capacidad estimada para embotellar 6.000 botellas por hora, además la bodega cuenta con los últimos avances en maquinaria, estanques, salas de guarda, controles de temperatura, entre otros, cuenta con una capacidad de almacenaje de nueve millones de litros; mientras que la sala de barricas tiene capacidad para almacenar 1.000 barricas de 225 litros.

1.1.1. Misión

Producimos vinos que cautiven a los consumidores de Chile y el mundo, siendo una de las empresas vitivinícolas familiares más reconocidas y rentables de Chile.

1.1.2. Visión

Producimos y comercializamos vinos sustentables, innovamos con un portafolio atractivo de marcas, con excelencia en el proceso, el compromiso de nuestros colaboradores y clientes, transmitiendo con pasión el legado familiar.

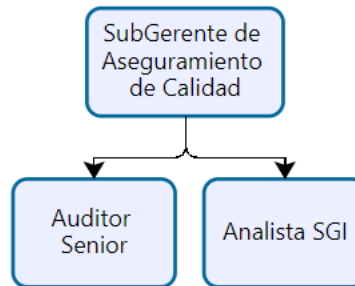
1.1.3. Estructura organizacional

ACW cuenta con diferentes gerencias y subgerencias que se dedican a llevar control y ejecución de las diferentes tareas que necesita la empresa, las que van desde ventas nacionales e

internacionales hasta la mantención de maquinaria e instalaciones. En particular este proyecto está enmarcado en las funciones de las Subgerencia de Aseguramiento de Calidad, la cual por temas de pandemia sufrió una disminución de su plantilla y hoy es el área más pequeña de la empresa, pero que desempeña un papel vital dentro de la misma.

En la siguiente ilustración se muestra la jerarquía en la subgerencia, el organigrama completo de la empresa se encuentra desde el Anexo 6 al Anexo 8.

Ilustración: Subgerencia de Aseguramiento de Calidad



Fuente: elaboración propia en base al organigrama de la empresa

1.1.4. Productos

La empresa cuenta con dos marcas principales, Aresti y Espíritu de Chile, cada una de ellas cuenta con sus propios vinos entre los que destacan por parte de Aresti los vinos Código 380, Family Collection y Trisquel, mientras que en Espíritu de Chile los más destacados son Explorador e Intrépido.

Ilustración 1: Productos de Viña Aresti



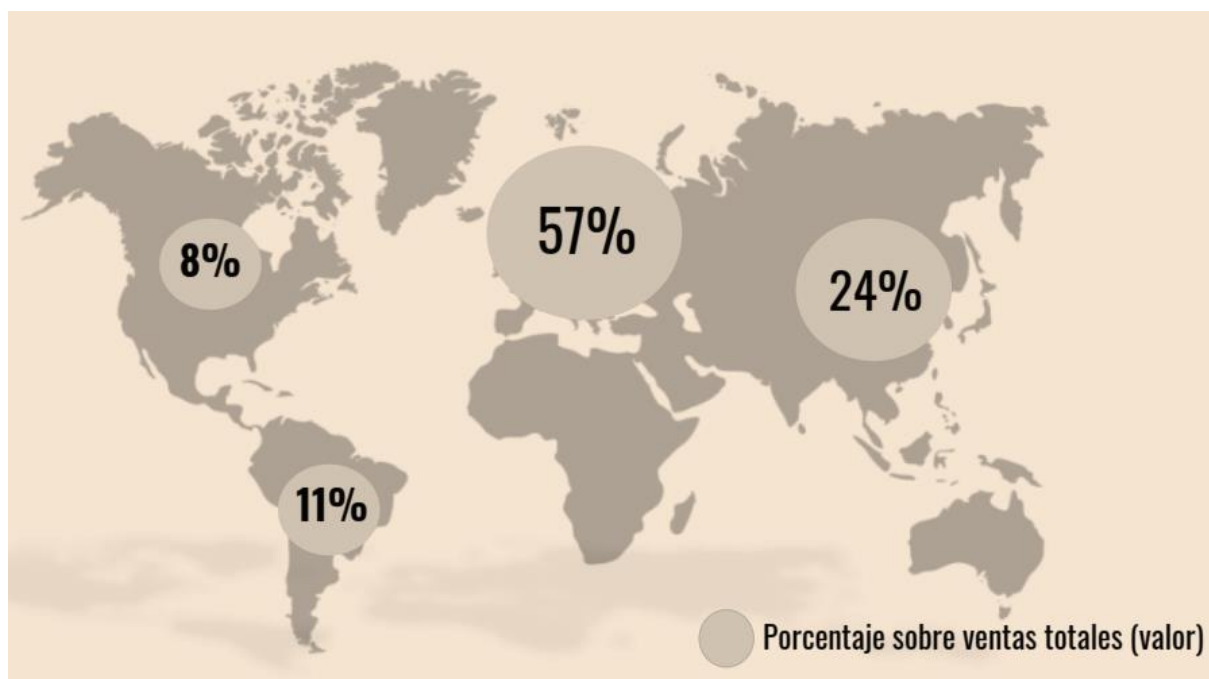
Fuente: Presentación corporativa ACW

Los productos de Viña Aresti cuentan con amplio reconocimiento a nivel nacional e internacional, muchos de ellos por sobre los 91 puntos Descorchados, lo que habla de una gran calidad de vinos. Además, la empresa busca que sus productos sean aptos para todos los paladares y es por ello por lo que todos los vinos que se ven en la ilustración anterior son aptos para veganos.

1.1.5. Mercado

Actualmente la empresa tiene presencia en más de 40 países, teniendo su cuerpo principal de ventas en Europa y Asia, sin embargo, cuentan con un grupo de clientes que denominan “críticos”, que son aquellos clientes con sede en China, Rusia, Japón y en casos particulares Corea del Sur, estos se caracterizan por ser los más exigentes, por lo que representan un punto de alto interés para la empresa.

Ilustración 2: Ventas de Aresti alrededor del mundo



Fuente: Presentación corporativa ACW

El hecho de tener una amplia presencia internacional obliga a la empresa a tener diversas certificaciones, en este caso cuenta con la certificación BRCGS (*Brand Reputation Compliance Global Standards*) que certifica la seguridad alimentaria y la calidad de sus vinos y la BSCI

(*Business Social Compliance Initiative*) el cual es un código de conducta con los trabajadores exigido en los países bálticos y nórdicos.

Aresti exporta en promedio 900.000 cajas de 9 litros por año, para lo cual ha requerido una notable inversión y renovación de los procesos productivos. En el año 2018 inauguraron su nueva y sofisticada línea de embotellado, que si se mira dentro del marco de las viñas familiares es la más moderna del país.

Ilustración 3: Línea de embotellado de vinos ACW



Fuente: Presentación corporativa ACW

1.2. Problemática

En ACW se realizan diferentes controles a los procesos y productos, en particular, el departamento de calidad de la empresa se encarga del control de los productos terminados, toda la información de los controles es registrada y almacenada en papel, estos documentos tienen formatos especiales y pueden ser Formularios o Procedimientos. La problemática que se describirá a continuación tiene como alcance desde el momento en que se toma una botella para hacerle control de calidad hasta el momento en que se requiere información para responder un reclamo, además estará centrado única y exclusivamente en los clientes críticos.

Cada vez que hay un reclamo por parte de un cliente, el tiempo que demoran en encontrar la información sobre el producto y la contramuestra asociada es más del que les gustaría. Una vez se tiene la información y dependiendo del problema se tienen que buscar responsables, o comprobar que la queja del cliente sea cierta, los reclamos pueden ser sobre propiedades estéticas de la botella, propiedades del vino, entre otros. Todo esto contribuye a que el tiempo total de respuesta frente a reclamos no sea el que se espera, en este caso, en

promedio tardan 15 días en resolver un reclamo, actualmente hay un plan para reducir el tiempo en todo el proceso de respuesta, pero este trabajo solo tocará la parte relacionada a la búsqueda de información y muestras, además de la entrega de estas mismas a los responsables.

Ocurre también que si se registra un problema en el producto una vez este sale de la línea, por ejemplo, una abolladura en la cápsula de la tapa, un código mal escrito en la etiqueta, entre otros, este es registrado en el documento asociado, pero pueden pasar incluso días para que la jefatura tenga los documentos en sus manos y por ende para que tomen medidas, e incluso en ocasiones los datos no llegan a su poder. En entrevista con la Subgerente de Calidad, mencionó que en el 2020 se hicieron varios pedidos durante el año para un determinado cliente, en cada uno de los pedidos se registró la observación de daño en la cápsula de la tapa, pero nadie prestó atención o simplemente el documento no llegó. Si bien por pedido la cantidad de botellas dañadas era poca, el total del año era considerable y el cliente les pidió una compensación monetaria. En particular a la fecha de 31 de marzo de 2022, tienen un problema similar, el día 7 de febrero se registró daño en la cápsula de un producto y después de un mes se están tomando medidas al respecto, debido a que, si bien se informó por correo del registro del problema, este no llegó o se ignoró y nadie que pueda tomar medidas tuvo el formulario de control de calidad de producto en su poder.

A todo lo anterior hay que sumarle que todo registro de datos de control de calidad sea o no de clientes críticos es realizado en papel, esto implica invertir una cantidad importante de tiempo en registrar datos, sin mencionar los temas relacionados a formato, estado de los documentos, entre otros.

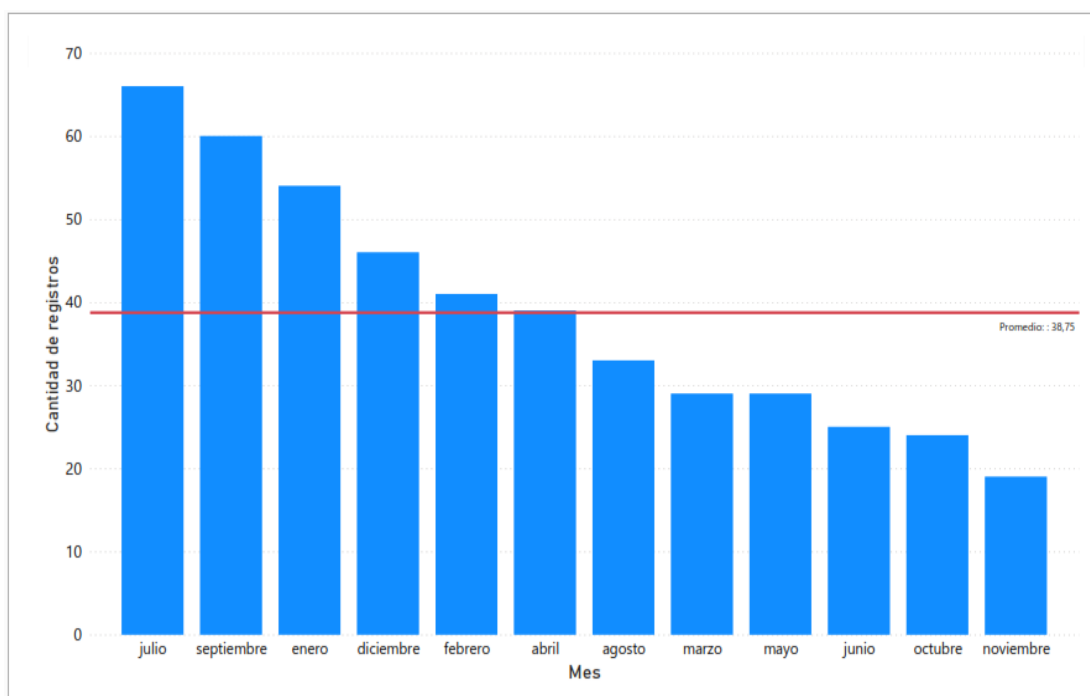
En resumen, el problema que tiene el departamento de calidad de ACW es que demoran mucho en encontrar la información y muestras de productos al momento de recibir reclamos, además, cuando se registran datos al hacer control de calidad a los productos se invierte demasiado tiempo, sumado a lo anterior no realizan un control de los parámetros de calidad por el hecho de que todo está en papel dentro de cajas, los cuales puede que no siempre sean revisados. En caso de que se registre un problema de calidad en el producto esa situación puede tardar incluso días en llegar a las manos de la Subgerente, existiendo además el requisito de que

ella tenga que estar presencialmente en la empresa, lo que, por motivos laborales de la misma, no siempre es así.

1.2.1. Cuantificación del problema

Para tener idea del problema abordado, primero se procede a mostrar la cantidad de controles de productos terminados de clientes críticos que se hacen por año, lo que se puede observar en la Ilustración 4 . De este modo se podrá dimensionar la cantidad de productos que están expuestos recibir un reclamo durante el mismo periodo de tiempo, los costos en los que se incurre por problemas relacionados a la calidad de los productos, ente otras situaciones.

Ilustración 4: Cantidad de registros de productos para clientes críticos por mes, 2021



Fuente: elaboración propia en base a información entregada por la empresa

Respecto a los tiempos invertidos en el registro de datos, en entrevista con el Analista SGI quien es el encargado de registrar los controles realizados a los productos, almacenar contramuestras y es quien provee la información y estas muestras en caso de reclamos, explicó que en promedio demora 30 minutos en registrar los datos de un control de producto, con esto y teniendo que trabaja 180 horas por mes, se tiene que un 12% aproximado de ese tiempo lo ocupa solo

llenando datos en formularios de control, esto considerando 39 controles a productos críticos por mes y sin considerar los registros de controles que también hace a otros productos que no son de clientes críticos, los que acrecientan aún más ese tiempo. El entrevistado explicó que pierde demasiado tiempo haciendo esto y que incluso le impide desarrollar sus demás funciones con normalidad. Esto se traduce a que por tener que invertir este tiempo en el registro de datos de la inspección de botellas este trabajador debe ir aplazando algunas de sus obligaciones aparte del control de calidad, lo que genera otros problemas que escapan al alcance de este proyecto, por lo tanto, el impacto en los tiempos que tiene el sistema de toma de datos es considerable. A todo esto, hay que sumarle que, en caso de reclamo, el entrevistado afirma que ha habido situaciones en las que ha tardado días en encontrar los datos asociados, lo que amplía aún más el tiempo total de la respuesta al reclamo, en promedio el tiempo de búsqueda de la información asociada a un reclamo es de 2 horas.

Tal y como se mencionó en la descripción del problema se dan situaciones en las que se despachan productos con defectos, no se tiene un control en el largo plazo de las fallas, entre otros, todos esto implica costos en los que la empresa incurre por temas de reclamos, reprocesos, entre otros. Los costos asociados a estas situaciones durante el periodo 2020-2021 se observan en la tabla más abajo, se presentan los reclamos en dos clasificaciones, estéticos e internos, la primera se refiere a todo lo relacionado con las etiquetas, cápsulas, tapas, volumen apreciable de las botellas, y similares, la segunda se refiere a las propiedades del vino como los grados alcohólicos, sabor, entre otros, que para efectos de este trabajo no tienen mayor relevancia.

Tabla 1: Costos estimados de reclamos periodo 20/21

| Año | Tipo de reclamo | Cantidad | Costo aproximado en \$CLP |
|------|-----------------|----------|---------------------------|
| 2020 | Estéticos | 8 | 10.000.000 |
| | Internos | 3 | 7.800.000 |
| 2021 | Estéticos | 5 | 8.200.000 |
| | Internos | 2 | 3.400.000 |

Fuente: elaboración propia en base a información entregada por la empresa

Se debe mencionar que los costos son solo estimaciones, la información real no fue provista por temas de confidencialidad.

Además del costo monetario, también hay un costo de imagen, ya que, si una empresa no es capaz de dar una pronta respuesta a un reclamo, esto conlleva al disgusto del cliente, sin mencionar que la imagen se ve aún más afectada si se envían productos con daños que pueden ser evitados haciendo los procesos de control de manera correcta.

1.3. Objetivo general

Diseñar un sistema de información por medio de herramientas de desarrollo Low Code utilizable en dispositivos móviles, con capacidad para subir información a la nube, que permita al departamento de calidad de ACW tener datos de calidad en tiempo real y de manera digital, para una respuesta eficiente frente a reclamos y una toma de decisiones efectiva.

1.4. Objetivos específicos

El cumplimiento del objetivo general planteado requiere de diferentes etapas a ser desarrolladas, las cuales serán establecidas como objetivos específicos.

- Realizar diagnóstico de la situación actual de la toma de muestras y registro de información de productos terminados, para identificar claramente las oportunidades de mejora.
- Diseñar una solución para la gestión de datos y provisión de información, considerando un desarrollo iterativo e incremental, identificando el MVP (Producto Mínimo Viable por su acrónimo en inglés) a implementar.
- Implementar el MVP identificado, de manera que se mejore la forma de controlar la calidad de los productos terminados y se provea de información al proceso de resolución de quejas.
- Evaluar los impactos en la organización, la mejora en la calidad de vida de sus trabajadores y además los impactos económicos que produce la implementación.

1.5. Resultados tangibles esperados

Con la implementación de este prototipo se espera poder obtener los siguientes resultados:

- Datos de calidad digitalizados en la nube y capturados en tiempo real, de aquellos productos a los que se le hace control de calidad.
- Un producto mínimo viable de la solución que permita registrar datos a través de una interfaz amigable y sencilla con el usuario.
- Dashboard que permita visualizar información desde cualquier dispositivo que tenga conexión a internet.
- Usuarios del MVP capacitados en sus diferentes funciones.
- Informe de los impactos de implementación del MVP.

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO Y METODOLOGÍA

En el siguiente capítulo se presenta el modo en el cual se aborda la problemática planteada, mencionando los elementos teóricos y técnicos a utilizar, junto con la metodología de solución.

2.1. Marco teórico

En adelante se dará una descripción de las herramientas que servirán para la realización del proyecto, estas herramientas están relacionadas con la descripción de procesos, toma de decisiones dentro del proyecto, evaluación de opciones, evaluación de impactos, entre otros.

2.1.1. Entrevistas

La entrevista es una técnica de gran utilidad en la investigación cualitativa para recabar datos; se define como una conversación que se propone un fin determinado distinto al simple hecho de conversar. Es un instrumento técnico que adopta la forma de un diálogo coloquial.

Se argumenta que la entrevista es más eficaz que el cuestionario porque obtiene información más completa y profunda, además presenta la posibilidad de aclarar dudas durante el proceso, asegurando respuestas más útiles [3]

2.1.2. Matriz multicriterio

La matriz multicriterio es una herramienta que se utiliza para evaluar distintas opciones, estas se puntúan respecto a criterios establecidos de interés para un problema, de esta forma, se intenta objetivar la elección. Para realizarla, se debe seguir los pasos a continuación, elaborar una lista con las opciones a evaluar, escoger criterios, diseñar la matriz, establecer una escala de puntuación, otorgar valores a cada criterio y valorar el resultado final [4].

Los criterios deben ser definidos previamente a la elaboración de la matriz, por lo general se realiza en grupo trabajo para que tome mayor consistencia.

Existen criterios directos e indirectos. Los criterios directos se refieren a que si este tiene un mayor valor es mejor o si tiene un menor valor es peor, los criterios indirectos son los que sí es mayor su valor es peor y si es menor es mejor. Para el primer caso se tiene por ejemplo un criterio de velocidad de funcionamiento, mientras más veloz sea el

funcionamiento mejor evaluado, y para un criterio indirecto se tiene el costo de un activo, que mientras más alto menor será la calificación. Se debe mencionar que las calificaciones serán de 1 a 7, siendo un 1 la peor y 7 la mejor.

Ecuación 1: Cálculo de puntaje para criterio directo

$$\text{Puntaje criterio directo} = \frac{\text{valor criterio}}{\text{valor máximo de criterio}} * 7$$

Fuente: Elaboración propia

Ecuación 2: Cálculo de puntaje para criterio indirecto

$$\text{Puntaje criterio indirecto} = \frac{\text{valor mínimo del criterio}}{\text{valor del criterio}} * 7$$

Fuente: Elaboración propia

2.1.3. Ishikawa

El Diagrama de Ishikawa o Diagrama de Causa Efecto (conocido también como Diagrama de Espina de Pescado dada su estructura) consiste en una representación gráfica que permite visualizar las causas que explican un determinado problema, lo cual la convierte en una herramienta de la Gestión de la Calidad ampliamente utilizada dado que orienta la toma de decisiones al abordar las bases que determinan un desempeño deficiente.

La estructura del Diagrama de Ishikawa es intuitiva: identifica un problema o efecto y luego enumera un conjunto de causas que potencialmente explican dicho comportamiento. Adicionalmente cada causa se puede desagregar con grado mayor de detalle en subcausas. Esto último resulta útil al momento de tomar acciones correctivas dado que se deberá actuar con precisión sobre el fenómeno que explica el comportamiento no deseado, finalmente el diagrama permite hacer modificaciones que se adapten al contexto del problema, por lo que las conocidas como seis M pueden variar [5].

2.1.4. 5 porqués

La estrategia de los 5 porqués consiste en examinar cualquier problema y realizar la pregunta: “¿Por qué?” La respuesta al primer “porqué” va a generar otro “porqué”, la respuesta al segundo “porqué” pedirá otro y así sucesivamente, de ahí el nombre de la estrategia 5 porqués. La técnica es sencilla, no tiene gran dificultad de aplicación, es una herramienta fácil y muchas veces eficaz para descubrir la raíz de un problema.

Conviene indicar que el número de “cinco” atribuido a esta técnica no es fijo puesto que el proceso iterativo de pregunta-respuesta se puede repetir tantas veces como sea necesario para encontrar la causa raíz del problema. La experiencia dice que a partir del quinto porqué resulta suficiente para sacar a la luz las causas principales del problema [5].

2.1.5. User Story Map

Creado en 2014 por Jeff Patton con el objetivo de contar con una herramienta para representar de forma visual necesidades o ideas de un producto, entrega un panorama más claro de las funciones de un prototipo, las actividades que se podrán llevar a cabo en él, y de este modo establecer rangos de tiempo en el que serán creadas diferentes características que permitirán a los usuarios realizar estas tareas.

Esta herramienta permite ver de forma global los componentes de lo que se pretende construir, ayuda a priorizar estos componentes en base a que les urge más a los usuarios, y entrega de manera clara la dependencia que existe entre diferentes tareas y acciones a realizar dentro del prototipo finalmente permite delimitar el alcance de los proyectos [6].

2.1.6. Modelamiento de procesos de negocio

BPMN (Business Process Model and Notation) por su acrónimo en inglés, involucra la captura de una secuencia ordenada de las actividades e información de apoyo. Busca modelar como las empresas realizan los objetivos centrales.

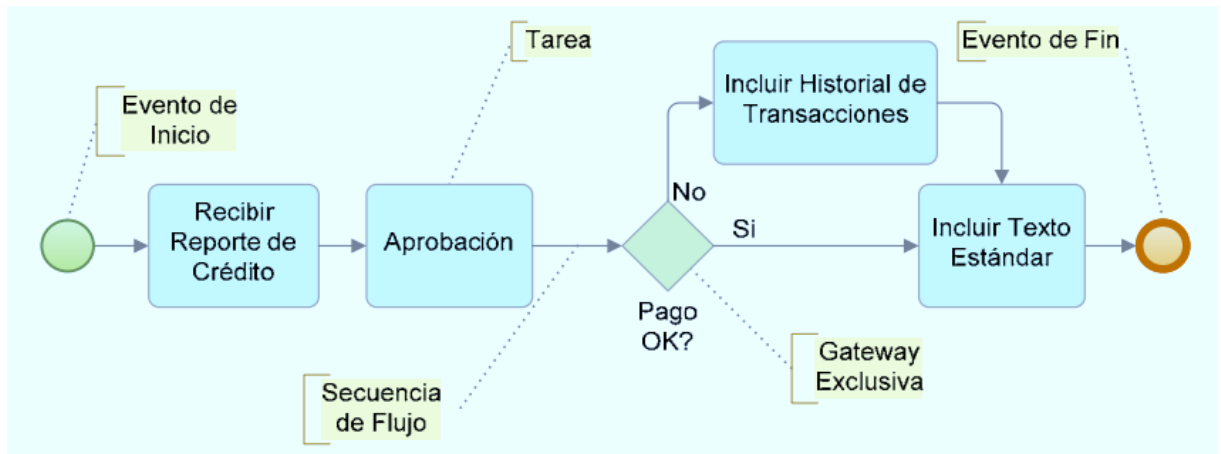
En el modelado BPMN se puede percibir distintos niveles de modelado de procesos:

- **Mapas de procesos:** Simples diagramas de flujo de las actividades, un diagrama de flujo simple con el nombre de las actividades y algunas condiciones de decisión importantes.
- **Descripción de procesos:** Proporcionan información más extensa acerca del proceso, como las personas involucradas en llevarlo a cabo, datos, información entre otros.
- **Modelado de procesos:** Diagramas de flujo detallados, con una cantidad de información que permite analizar el proceso y simularlo. Este tipo de modelado tan detallado permite ejecutar directamente el modelo.

El modelamiento de procesos de negocio cubre todas estas clases de modelos y soporta cada nivel de detalle, como tal, BPMN es una notación basada en diagramas de flujo para definir procesos de negocio, desde los más simples hasta los más complejos [7].

En la siguiente ilustración se puede apreciar un ejemplo con la notación de un diagrama de flujo.

Ilustración 5: Ejemplo de diagrama de flujo y su nomenclatura



Fuente: [7]

2.1.7. UX/UI

Se habla de diseño UX (User Experience Design) como el proceso de definir el diseño de la experiencia de usuario. Por design se hace referencia sobre todo a la concepción de la experiencia de usuario más que a la creación visual.

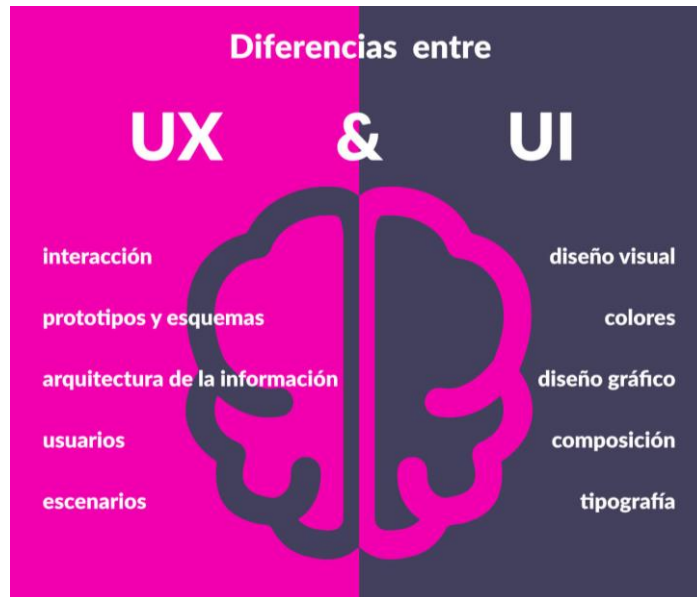
Para realizar un diseño UX hay que tener en cuenta las expectativas, necesidades y posibles deseos de los usuarios.

Se puede definir el diseño UX como un proceso compuesto por diferentes etapas:

- La fase de investigación y análisis
- La fase de creación y lluvia de ideas
- La fase de puesta en marcha
- La fase de seguimiento

Es importante que el diseño UI (User Interface Design) toma partido en la tercera etapa del proceso UX, entonces, está relacionado con la experiencia estética, este diseño está enfocado en aspectos gráficos y visuales, por el contrario, UX está relacionado a la arquitectura, funcionamiento, requerimientos y funcionalidades del prototipo a crear [8].

Ilustración 6: Diferencias entre UI y UX



Fuente:[9]

2.1.8. Herramientas de BI

Gestionar la información en las empresas es una herramienta clave para poder sobrevivir en un mercado cambiante, dinámico y global. Aprender a competir con esta información es fundamental para la toma de decisiones, el crecimiento y la gestión de la empresa. La disciplina denominada como *Business Intelligence* (BI) proporciona un acercamiento a los sistemas de información que ayudan a la toma de decisiones en la organización. Todas las empresas, no importa su tamaño, necesitan de sistemas de información más o menos sofisticados que es conveniente analizar y optimizar.

Las herramientas BI se caracterizan por brindar apoyo para mejorar la toma de decisiones, mediante el uso de tecnología se pretende convertir datos en información y a partir de esta descubrir nuevos conocimientos, errores, oportunidades de mejora, entre otros. Este tipo de herramientas son aplicables en todas las áreas de una organización, desde las responsables de compras hasta las que gestionan producción, insumos, personal, marketing, entre otras [10].

Para este proyecto en particular, se utiliza Microsoft Power BI el cual es un servicio de análisis de datos de Microsoft orientado a proporcionar visualizaciones interactivas y capacidades BI con una interfaz lo suficientemente simple como para que los usuarios finales puedan crear por sí mismos sus propios informes y paneles [11].

Esta herramienta permite crear con una base de datos, *dashboards* de visualización personalizados, los cuales tienen como base un origen de datos, dichos datos pueden ser manipulados, se les puede cambiar el formato, se pueden crear nuevos datos a partir de los originales, se pueden presentar como gráficos de barra, gráficos de torta, tablas, matrices y si los datos tienen que ver con direcciones geográficas incluso se pueden crear mapas que los representen. Junto con la manipulación de datos hay todo un entramado de herramientas que permiten manipular la estética de presentación de los datos.

2.1.9. Herramientas de desarrollo Low Code / No Code

Low-Code es un término utilizado para hacer referencia al desarrollo de aplicaciones sin código, o con poco uso de éste. En el caso concreto de no requerirse código, se denominan plataformas No-Code. Este enfoque permite crear aplicaciones de negocio de forma rápida y sin necesidad de un alto conocimiento en Tecnologías de la Información.

El desarrollo Low-Code se consigue a través de plataformas que proveen una gran variedad de funcionalidades, componentes y servicios preconfigurados, fácilmente adaptables e integrables entre sí. Es común que en Low-Code, además de interfaces drag and drop para la creación de aplicaciones, se encuentren elementos visuales para facilitar la configuración de la lógica de negocio (condiciones, etapas, asignaciones, bucles, entre otros).

Si bien queda claro que el uso de código es efímero, en ocasiones es recomendable tener conocimientos de programación en algún lenguaje, ya que algunas de las herramientas de desarrollo Low-Code tienen la opción de programar funciones o acciones, por lo tanto, se hace esencial estar preparado y conocer las estructuras condicionales básicas de todo lenguaje [12]. Se procede a describir la herramienta de desarrollo Low Code utilizada en este proyecto para el desarrollo del sistema propuesto.

Power Apps es un conjunto de aplicaciones, servicios y conectores, así como una plataforma de datos que proporciona un entorno de desarrollo ágil para crear aplicaciones. Al utilizar Power Apps, se puede crear aplicaciones empresariales de forma rápida que se conectan a los datos almacenados en alguna plataforma de datos subyacentes (Microsoft Dataverse) o en varios orígenes de datos locales y en línea (como SharePoint, Microsoft 365, Dynamics 365, SQL Server, entre otros) [11].

Para entender cómo funciona, se debe esclarecer lo básico, cuenta con una estructura con gran cantidad de elementos, desde los más intuitivos como los botones, cuadros de texto, formularios, entre otros, hasta los más complejos como los conectores. Cada uno de estos elementos tiene propiedades, la más importante y que es la base de la construcción de la aplicación es la propiedad “ítems”, esta propiedad indica el contenido que puede tener dentro de sí mismo un elemento, puede generar conexiones entre estos, hacer que se aniden unos con otros. Los elementos de Power Apps se van relacionado a través de sus propiedades para generar diferentes pantallas de navegación, las que pueden o no estar conectadas a diferentes orígenes de datos. En la siguiente tabla se muestra una breve descripción de las tres propiedades más importantes utilizadas en este proyecto.

Tabla 2: Propiedades más importantes de Power Apps

| Propiedades | ¿Qué hace? |
|-------------|---|
| Items | Define, manipula e interactúa con el contenido de uno o más elemento de la aplicación |
| Default | Define el contenido que muestra un campo de manera automática |
| OnSelect | Define que sucede al momento de seleccionar o presionar un elemento de la aplicación |

Fuente: elaboración propia

Si bien la descripción dada es básica, el objetivo de esta es introducir al lector con los conceptos básicos que le permitirán entender de mejor manera los capítulos más adelante expuestos en este trabajo.

2.1.10. Herramientas para la automatización de tareas

Cuando se habla de automatizar tareas se hace referencia a invertir en un método o herramienta para que las tareas más repetitivas de cada puesto de trabajo se realicen de forma automática ahorrando tiempo y costes. Esto puede producir grandes beneficios para las organizaciones y para los trabajadores, ya que ayuda a simplificar el trabajo de manera notable. En particular, este proyecto recurre a Microsoft Power Automate para ello.

Lo que hace Power Automate es trabajar con flujos, los cuales pueden ser automáticos, es decir, desencadenarse inmediatamente después de ocurrido un evento, como la llegada de un nuevo correo electrónico. También hay flujos manuales, que son desencadenados de manera manual por un usuario, por ejemplo, al presionar un botón. Existen también los flujos programados, estos se desencadenan llegado cierto día u hora, y pueden ocurrir una sola vez o de manera recurrente. Power Automate interactúa con una infinidad de otros servicios, que pueden o no ser de Microsoft, y es capaz de generar acciones con cada uno de ellos, puede enviar notificaciones, crear archivos, modificarlos, crear elementos dentro de una base de datos y una gran cantidad de otras funciones [13].

2.2. Metodología de solución

A continuación, se plantea la secuencia de etapas y actividades que rigen el desarrollo del presente trabajo, dichas etapas están basadas en **Design Thinking** metodología que se caracteriza por incluir un estudio previo de la situación que permite establecer un contexto, para luego comenzar con la definición y desarrollo de soluciones, culminando con la entrega y prueba de estas [14]. Algo a destacar de esta metodología es que permite una interacción recursiva entre las diferentes etapas, lo que es una ventaja para este tipo de proyectos. Sin embargo, la elección de Design Thinking se hizo en base a la comparación con otras dos metodologías, en este caso Doble Diamante y Agile, la elección se hizo en base a los siguientes criterios:

- **Agilidad:** hace referencia a la rapidez y fluidez con la que se puede recorrer cada una de las etapas, recurriendo a iteraciones entre las etapas de ser necesario. Se considera como un criterio directo.
- **Flexibilidad:** considerado como criterio directo hace referencia a que tan bien se adapta frente a los posibles problemas e inconvenientes que pueden surgir dentro del proyecto.
- **Facilidad de aplicación:** hace referencia a la complejidad de los conocimientos y acciones necesarios de aplicar para poder llevar a cabo las etapas de la metodología. Se le considera un criterio directo.
- **Adecuación al proyecto:** se refiere a que tan bien se apega la metodología al contexto del proyecto en sí mismo, que tan bien se apega al entorno en el que se desarrollará el trabajo. Es un criterio directo.

A continuación, se muestran los resultados del análisis de estos criterios en cada una de las metodologías.

En primer lugar, se debe establecer la importancia de cada criterio, en este caso y en base a los puntajes establecidos se tiene que el de mayor importancia es Adecuación al proyecto.

Tabla 3: Importancia de criterios, Metodología

| Criterios | Agilidad | Flexibilidad | Facilidad de aplicación | Adecuación al proyecto | Total | Ponderación |
|-------------------------|----------|--------------|-------------------------|------------------------|-------|-------------|
| Agilidad | - | 4 | 2 | 2 | 8 | 19% |
| Flexibilidad | 3 | - | 3 | 2 | 8 | 19% |
| Facilidad de aplicación | 5 | 4 | - | 2 | 11 | 26% |
| Adecuación al proyecto | 5 | 5 | 5 | - | 15 | 36% |

Fuente: elaboración propia

Posteriormente a cada metodología bajo evaluación se le otorga una calificación respecto de los criterios.

Tabla 4: Evaluación de metodologías en base a los criterios

| Criterios | Tipo | Design Thinking | Doble Diamante | Agile |
|-------------------------|---------|-----------------|----------------|-------|
| Agilidad | Directo | 6 | 5 | 5 |
| Flexibilidad | Directo | 4 | 5 | 4 |
| Facilidad de aplicación | Directo | 5 | 4 | 4 |
| Adecuación al proyecto | Directo | 6 | 5 | 5 |

Fuente: elaboración propia

Finalmente, y utilizando la Ecuación 1 se obtiene la calificación final de las metodologías, quedando así que Design Thinking obtiene la nota más alta y por ende debería ser la que se utilice como base para la realización de este proyecto.

Tabla 5: Calificaciones finales de las metodologías

| Criterios | Ponderación | Design Thinking | Doble Diamante | Agile |
|-------------------------|-------------|-----------------|----------------|-------|
| Agilidad | 19% | 7,0 | 5,8 | 5,8 |
| Flexibilidad | 19% | 5,6 | 7,0 | 5,6 |
| Facilidad de aplicación | 26% | 7,0 | 5,6 | 5,6 |
| Adecuación al proyecto | 36% | 7,0 | 5,8 | 5,8 |
| Total | 100% | 6,7 | 6,0 | 5,7 |

Fuente: elaboración propia en base a

A continuación, se procede a mostrar las etapas de la metodología basada en Design Thinking que se utilizará para este proyecto.

2.1.11. Empatizar

Si bien es la primera etapa a desarrollar, la empatización con los usuarios es una interacción a realizar a lo largo de todo el proyecto, es importante que la interacción con ellos sea constante, de este modo se podrán identificar sus necesidades dentro el proceso a analizar o mejorar, y se podrá entender cómo se sienten realizando las tareas o actividades, es ideal que quien realice el proyecto se involucre y participe en estas tareas del proceso, en esta etapa se utilizarán entrevistas, reuniones y visitas al lugar donde se realiza el proceso

Al final de esta etapa, se espera tener identificadas las necesidades y sensaciones de los usuarios al momento de llevar a cabo el proceso a estudiar.

2.1.12. Definir

En esta etapa se busca definir el o los problemas que tienen los usuarios, su alcance y magnitud, se realizarán diferentes actividades para levantar datos e información relevante del proceso, se pretende tener claros cuales son los tiempos, cantidades, y pasos del o los procesos a estudiar. Junto con lo anterior, en esta etapa también se busca identificar las causas del problema, llegando a la causa raíz de este, de manera de clarificar que está ocurriendo para generar el problema y así poder idear una solución más adelante. para esta etapa es fundamental el uso de reuniones con los interesados y/o usuarios, herramientas de BI, diagrama de Ishikawa, análisis de los 5 porqués, BMPN.

Se espera obtener una definición concreta del problema que tienen los usuarios, como les afecta y además de tener claras cuales son las causas de este.

2.1.13. Idear

En conjunto con los usuarios, y mediante múltiples reuniones esta etapa tiene como objetivo poder hacer una lluvia de ideas de qué debe incluir y hacer la solución al problema, es importante tener en cuenta todos los factores encontrados en las etapas anteriores, ya que estos serán los que den el horizonte respecto de cuáles son las

características de esta. Esta etapa debe ser el puente entre el problema y la materialización de una solución.

2.1.14. Prototipar

Esta fase del proyecto busca obtener un prototipo de la solución que permita a los usuarios ver una materialización de esta, no es necesario que el prototipo sea funcional, esta etapa debe ser realizada en conjunto con los usuarios de tal manera que se obtenga un prototipo lo más apegado posible a las necesidades identificadas. Para esta etapa será de gran importancia herramientas de desarrollo Low Code que permitan prototipar de manera relativamente sencilla, y que los prototipos creados en ellas sean manipulables.

2.1.15. Validar

La validación del prototipo es una etapa que ocurre de manera paralela a la anterior, ya es necesario que a medida que el prototipo vaya siendo creado, los usuarios entreguen retroalimentación de los diferentes campos y elementos incluidos dentro del mismo, se busca que los usuarios puedan tener clara la experiencia e interfaz del prototipo y de esta forma las evalúen e indiquen cuales son los aspectos que no se apegan a la idea de solución, que se debe mejorar y cambiar. Para el desarrollo de esta etapa es de vital importancia el uso de entrevistas con los usuarios, con preguntas específicas sobre la apariencia y viaje a través del uso del prototipo.

2.1.16. Construir

En esta se comienza la creación de la versión final de la solución, esta versión debe ser capaz de permitir a los usuarios realizar las tareas del proceso de manera mejorada, por lo tanto, debe ser una versión funcional. Se debe utilizar la validación del prototipo para tratar de mantener la experiencia de uso del MVP lo más apegada a la idea de solución posible. Para esta etapa se deben utilizar herramientas de desarrollo Low Code que permitan manipular, crear y modificar datos, se deben utilizar además herramientas de automatización de tareas, herramientas de BI y plataformas de almacenamiento de datos.

2.1.17. Implementar

Corresponde a la última etapa del proyecto, en esta se debe capacitar a los usuarios en el uso del MVP, estas capacitaciones serán realizadas mediante reuniones y visitas en terreno con los usuarios, se debe buscar que sean ellos los que directamente manipulen y utilicen el sistema, incentivándolos a que utilicen las opciones, ingresen a pestañas, opriman botones, entre otras actividades, la idea es que los usuarios aprendan, pero utilizando el sistema. Una vez estos estén capacitados, el sistema debe ser implementado y debe ser capaz de funcionar sin problemas, siendo capaz de capturar datos en tiempo real.

En esta etapa también se deben evaluar los impactos que tiene la implementación tanto para los usuarios, la empresa y los impactos económicos en los que se incurre.

Finalmente, La Tabla 6 muestra un resumen de las etapas descritas.

Tabla 6: Pasos de la metodología de proyecto

| Etapa | Descripción |
|--------------------|---|
| Empatizar | Mediante entrevistas y conversación cara a cara se espera comprender las necesidades de los trabajadores y de la empresa, haciendo énfasis en el cómo se sienten al momento de realizar sus tareas. |
| Definir | En esta etapa se definen cuáles son los problemas concretos de los usuarios, de este modo se podrá realizar más adelante un enfoque para crear soluciones. Se levantará información para identificar qué contribuye al problema, con la cual se espera aclarar la magnitud y el alcance del problema. |
| Idear | En esta fase y en conjunto con los interesados se plantearán ideas de solución, estas serán la base para la construcción de prototipos que permitan validar la solución. Se realiza esta fase para pasar de una identificación de problema a la creación de una solución. |
| Prototipar | A partir de las ideas generadas, en esta etapa se busca realizar un prototipo que busca materializarlas. |
| Validar | Para la validación del prototipo de solución, se busca que los usuarios entreguen retroalimentación de lo creado, para luego hacer versión mejorada de la solución. |
| Construir | Utilizando marcos de trabajo para desarrollo se procede a construir un MVP mejorado de la solución. |
| Implementar | A través de capacitaciones, enseñar a los usuarios a utilizar el sistema, de manera que se logre utilizar de manera correcta. Al mismo tiempo, evaluar los impactos de la implementación. |

Fuente: elaboración propia

CAPITULO 3: ESTUDIO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

En este capítulo se mostrará el análisis de cómo se realizan los procesos actualmente en la empresa, además de indicar las variables controladas en los mismos, los tipos de documentos y formularios que se utilizan, e información relevante para tener un mejor contexto de la situación.

3.1. Registro de datos

Actualmente en el registro de datos asociados al control de calidad de Producto Terminados (PT) se utilizan dos documentos, el primero de ellos en formato físico es el “Protocolo de Producto Terminado” con código F-SGAC-AP-25, en este se plasman diferentes variables que están relacionadas al estado y calidad de los productos terminados cuando se toman muestras para ser analizadas, el segundo documento en formato digital de nombre “Registro de almacenamiento de contramuestras” con código F-SGAC-AP-40, tiene como finalidad dejar constancia de en qué fecha se guardó una muestra, el lote, país de destino y nombre del producto, además de que se especifica el casillero en donde esta es almacenada. El encargado de realizar el registro de datos en ambos documentos es el Analista SGI. A continuación, se dará una descripción en detalle del proceso de control de calidad.

3.1.1. Control de producto terminado

El control de calidad de productos, y en particular en este proyecto, para clientes críticos se realiza de la siguiente manera. Primero el Analista SGI debe observar el programa de producción, en él podrá determinar si el producto que está por ser procesado corresponde o no a un producto para un cliente crítico, luego debe consultar en el software “Kupay” información respecto de los materiales e insumos que se utilizarán para el embotellado. Con todo eso procede a ir a la línea, en donde dependiendo del tamaño del lote de producción analizará una determinada cantidad de botellas, e irá registrando todas las observaciones en el Protocolo de Producto Terminado, en general este documento tiene diferentes secciones, las cuales entregan información de la orden de pedido, materiales, diseño, estado de las muestras analizadas, entre otros múltiples aspectos. Posterior a esto, procede a retirar una botella del pedido que quedará almacenada como contramuestra, dicha contramuestra será posteriormente registrada en una planilla Excel con código F-SGAC-AP-40 en donde se registra todo lo relacionado a los datos de almacenamiento de la muestra. En caso de que alguna irregularidad haya sido encontrada en el control de calidad, el analista debe notificar a producción para que se tomen las medidas pertinentes, en caso de que no haya detectado fallas el siguiente paso es que la Subgerente tenga en su poder la información y haga una última confirmación del estado del control de calidad, si todo está correcto el documento es almacenado, si llegase a encontrar algo que el analista no

identificó o alguna otra anomalía se informa a este, quien luego informa a producción para hacer correcciones, en caso de que haya sido un error por desconocimiento del Analista, la Subgerente le da una actualización de información.

En la siguiente tabla se aprecian las diferentes variables que se controlan en este proceso, las que en total son 64. Mediante reuniones con la Subgerente de Calidad se les otorgó una clasificación a las variables, teniendo así que existen las relacionadas con la identificación del producto, marcas en la caja y otros, chequeo de componentes y defectos críticos.

Ilustración 7: Variables controladas en proceso de control de calidad, parte I

| Registro | Clasificación |
|------------------------------------|-----------------------------|
| N° orden de pedido | Identificación del producto |
| Código de material | Identificación del producto |
| Lote de etiquetación | Identificación del producto |
| Cantidad de cajas | Identificación del producto |
| Unidades por caja | Identificación del producto |
| Cepa | Marcas en caja y otros |
| Información adicional | Marcas en caja y otros |
| Código de barra | Marcas en caja y otros |
| Altura etiquetado | Marcas en caja y otros |
| Lote | Marcas en caja y otros |
| País/Cliente | Marcas en caja y otros |
| Código de vino | Chequeo de componentes |
| Nombre etiquetador | Chequeo de componentes |
| Cosecha vino | Chequeo de componentes |
| Código de botella | Chequeo de componentes |
| Código corcho/tapa | Chequeo de componentes |
| Código cápsula | Chequeo de componentes |
| Código etiqueta frente | Chequeo de componentes |
| Código etiqueta reverso | Chequeo de componentes |
| Collarines / medallas | Chequeo de componentes |
| Sticker | Chequeo de componentes |
| Bot. con deformaciones | Defectos críticos |
| Bot. Sin corcho | Defectos críticos |
| Bot. Vacía o con menos vinos | Defectos críticos |
| Bot. Picadas | Defectos críticos |
| Bot. Trizadas o quebradas | Defectos críticos |
| Cajas incompletas | Defectos críticos |
| Contraetiqueta Faltante | Defectos críticos |
| Contraetiqueta sin lote etiquetado | Defectos críticos |
| Corcho Levantado | Defectos críticos |
| Etq. No corresponde | Defectos críticos |

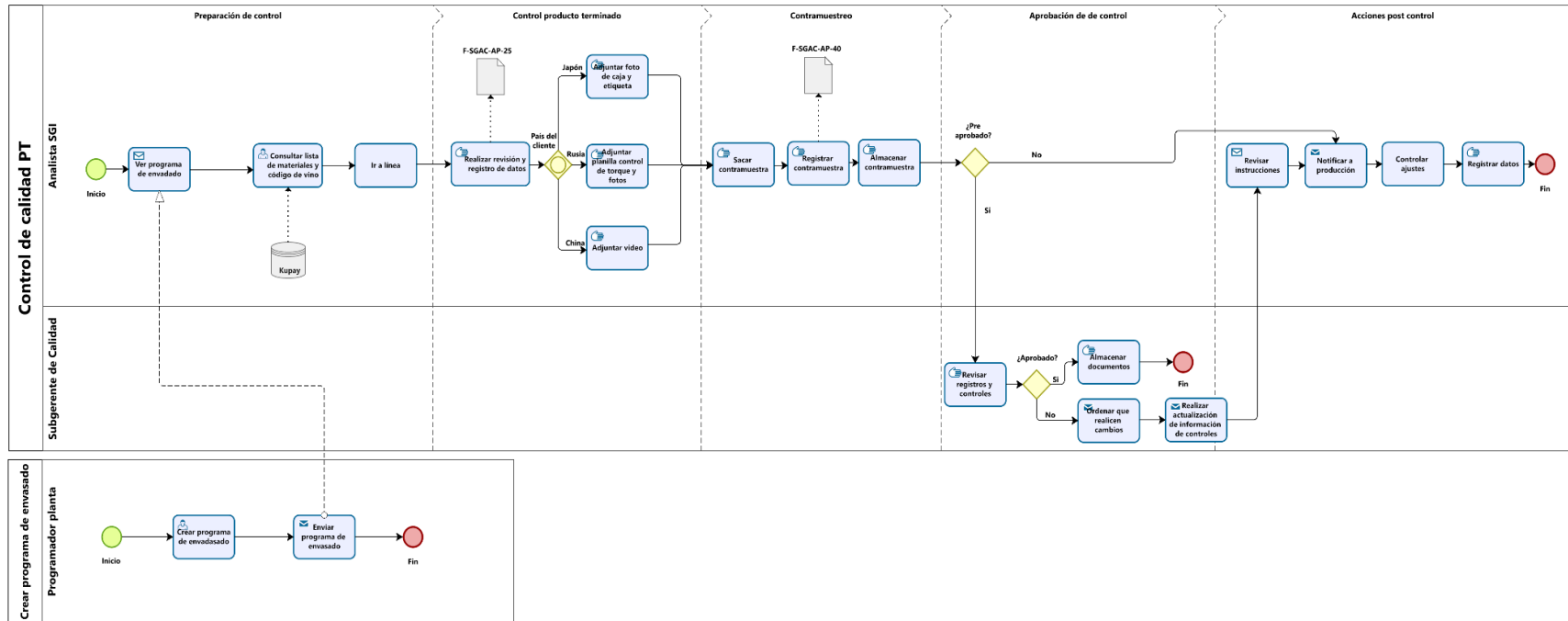
Fuente: elaboración propia en base a información proporcionada por la empresa

Ilustración 8: Variables controladas en proceso de control de calidad, parte II

| Registro | Clasificación |
|---|-------------------|
| Etiquetas Mezcladas | Defectos críticos |
| Presencia de Hongos | Defectos críticos |
| Vino con Partículas Extrañas | Defectos críticos |
| Vino Turbio | Defectos críticos |
| Botellas húmedas (al tacto) | Defectos críticos |
| Botellas Manchadas y/o rayadas | Defectos críticos |
| C/ etiquetas Rotas / Rasgada | Defectos críticos |
| C/etiqueta arrugada | Defectos críticos |
| C/etiqueta con desprendimiento de tinta/fofia | Defectos críticos |
| Cajas despegadas | Defectos críticos |
| Cajas Rotas | Defectos críticos |
| Cajas sin código de barra | Defectos críticos |
| Cajas sucias | Defectos críticos |
| Cápsula Faltante | Defectos críticos |
| Cápsula/Tapa no corresponde al producto | Defectos críticos |
| Cápsula s/cuño | Defectos críticos |
| Cápsulas/Tapas Mezcladas | Defectos críticos |
| Código de barra Ilegible en caja y botella | Defectos críticos |
| Código de barra no corresponde | Defectos críticos |
| Error en Marca de caja | Defectos críticos |
| Bot. con burbuja hasta 3.2mm | Defectos críticos |
| Bot. Sucias – Rayadas | Defectos críticos |
| C/ etiquetas con descalce de textos | Defectos críticos |
| C/etiqueta color fuera de norma | Defectos críticos |
| C/etiquetas Despegadas | Defectos críticos |
| C/etiquetas Mal Posicionadas | Defectos críticos |
| C/etiqueta sin lote de etiquetado | Defectos críticos |
| Cápsula arrugada o Tapa Abollada | Defectos críticos |
| Cápsula/Tapa Desprendimiento de Tinta | Defectos críticos |
| Cápsula fuera de color | Defectos críticos |
| Corcho Levemente Hundido | Defectos críticos |
| Lote borroso | Defectos críticos |

Fuente: elaboración propia en base a información proporcionada por la empresa

3.1.2. Diagrama de flujo de información de proceso de control de producto terminado



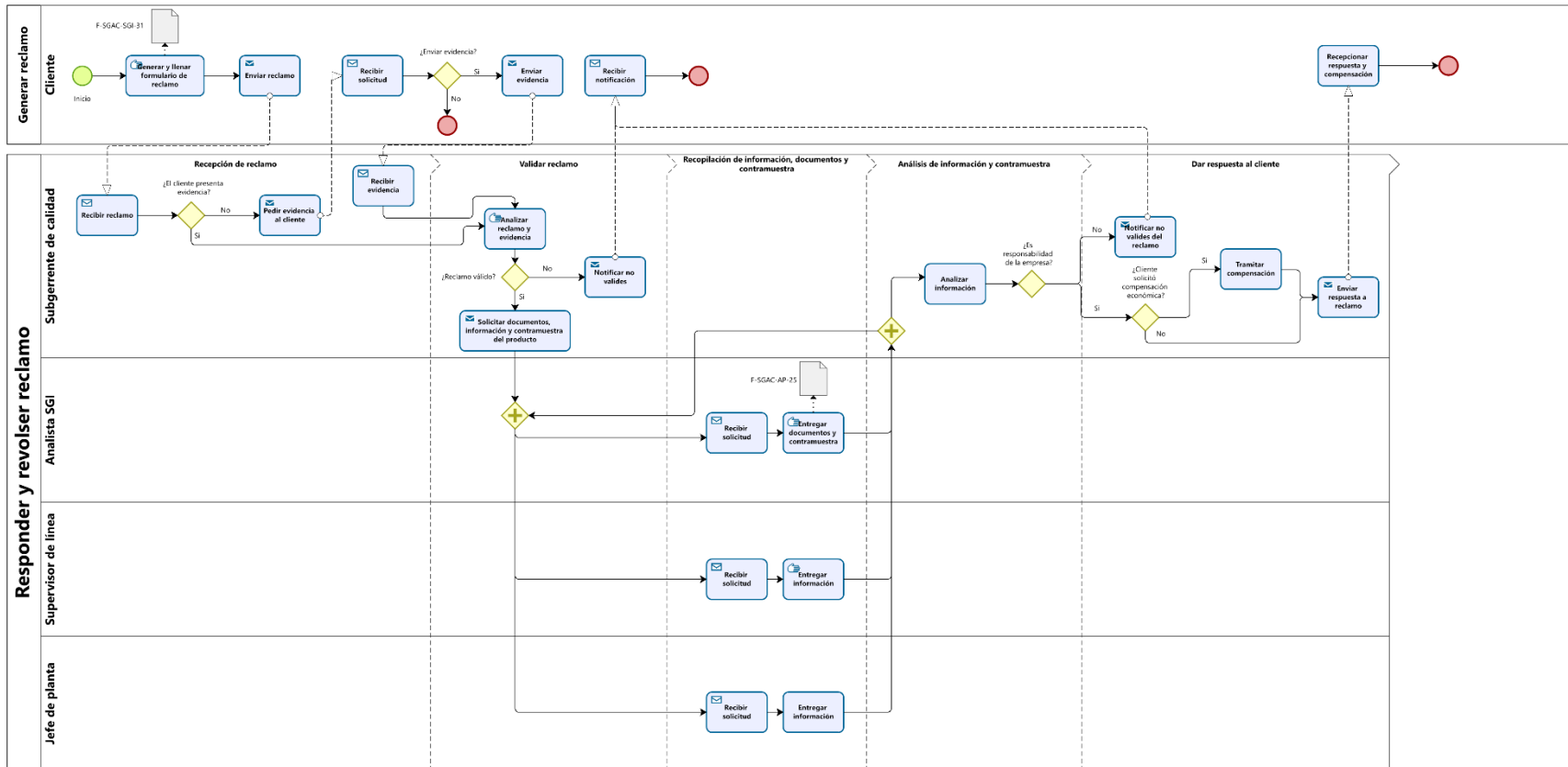
Fuente: elaboración propia en base a información proporcionada por la empresa

3.2. Respuesta frente a reclamos

En caso de que se produzca un reclamo por parte de un cliente existen diferentes pasos o procesos que son dirigidos por la Subgerente de Calidad, aunque hay diferentes canales de comunicación, para efectos de ese trabajo se considerará como principal el correo electrónico. Cuando se produce un reclamo, la veracidad del mismo debe ser comprobada por la empresa, para lo cual siempre se debe esperar muestra de evidencias por parte del cliente que presenta la queja, una vez se recibe esta evidencia la Subgerente se encarga de solicitar información al Supervisor de línea, Jefe de Planta y al Analista SGI, en particular, a este último se le solicitan documentos y contramuestras, con esa información verifica si existió alguna anomalía u observación en la producción del producto en cuestión, en base a lo cual se elabora una respuesta para el cliente ofreciendo disculpas por los inconvenientes, en caso de que se deba realizar una compensación económica se gestiona el pago y el reclamo se cierra.

Respecto de los documentos que se utilizan en este proceso de respuesta hay dos que son parte de él, el primero de ellos es el documento llamado “*Detection and investigation of costumers claims*” que es mediante el cual se formaliza la queja del cliente y es el documento que llega a la Subgerencia de Calidad para ser analizado y respondido, es importante mencionar que es un documento externo al departamento y solo lo reciben como notificación, el segundo de ellos es una planilla en la cual va quedando registro de todos los reclamos que se hacen durante el año, es una planilla sin código y formato específico, ya que no tienen definido propiamente tal un documento para este fin, esto se debe a que es una planilla que por cuenta propia la Subgerente creó para tener una bitácora de los reclamos. Hay algunos documentos de procesos externos que se utilizan para búsqueda de información, por ejemplo, todos los que se utilizan en el registro de datos de calidad del área.

3.1.3. Diagrama de flujo de información de proceso de atención y respuesta de reclamos



Fuente: elaboración propia en base a información proporcionada por la empresa

3.3. Identificación de causas de la problemática

Mediante reuniones de trabajo en conjunto con el Analista SGI y la Subgerente de Calidad, se logra determinar una serie de causas que culminan en la problemática que este proyecto busca resolver, las reuniones fueron realizadas con estos dos participantes debido a que son los que se involucran en todos los roles de los procesos y etapas que el alcance de este trabajo cubre y busca apoyar. En términos generales las causas que se establecieron tienen que ver, según las propias palabras de la Subgerente, “con la forma tan arcaica de llevar los controles de calidad”, la gran cantidad de información que se recopila de manera física, entre otras, las causas establecidas pueden ser apreciadas en la tabla a continuación.

Tabla 7: Resultado obtenido de lluvia de ideas

| Causas |
|--|
| No existe estandarización de datos de control de calidad |
| No existe digitalización de datos de control de control de calidad |
| No hay estadística de los productos controlados |
| No hay una estandarización en el registro de contramuestras y reclamos |
| No hay personal capacitado para digitalizar |
| El personal no percibe un valor en los datos |
| No hay una bitácora de acciones correctivas |
| No hay una forma de ver la información si no es de manera directa |
| No hay una cultura organizacional que valore el uso tecnológico |
| No existe un histórico con la tendencia de las variables |

Fuente: elaboración propia en conjunto con los trabajadores de ACW

3.4. Diagrama de Ishikawa

Una vez se cuenta con un listado de causas, es esencial categorizarlas, en este caso la categorización se realiza como adaptación de las cuatro M del diagrama de Ishikawa al problema, resultando en lo que se muestra en la siguiente ilustración.

Ilustración 9: Diagrama de Ishikawa



Fuente: elaboración propia

Del diagrama de Ishikawa realizado se puede concluir de manera breve que las principales causas del problema tienen relación con los métodos utilizados para llevar a cabo las tareas en los procesos, y a eso se le suma el importante factor ligado a la cultura de la empresa, que se niega a creer en la digitalización como una herramienta que puede ayudar a hacer más eficientes sus procesos.

3.5. 5 porqués

Tras la realización del diagrama de Ishikawa se realizó una segunda reunión con el personal involucrado, en la cual se buscó definir la causa raíz, lo primero fue analizar las causas encontradas en un principio, se buscó obtener causas más generales y con mayor alcance. El análisis de las causas resulta en lo que se aprecia en la Tabla 8, con esto se logra encontrar la causa raíz con una mayor facilidad. Para poder encontrar estas causas generales fueron realizadas 2 reuniones con los interesados en las que se discutió cada causa encontrada, básicamente mediante discusión y análisis se pudo reducir el número de causas, eliminando a aquellas que eran redundantes o no tan relevantes.

Tabla 8: Causas generales

| Causas |
|--|
| No existe una estandarización de registros físico y digitales |
| No hay estadística ni herramientas para generar estadística de ningún control o producto |
| No se tiene una forma rápida y remota de acceder a la información |
| No se valora la estadística de los controles realizados |

Fuente: elaboración propia

Una vez se establecieron estas causas, corresponde realizar un análisis de 5 porqués para cada una. Lo que se puede apreciar en la Tabla 9, Tabla 10, Tabla 11, Tabla 12. Este análisis de los porqués también fue realizado mediante reuniones con los interesados, como se aprecia, las causas relacionadas con la forma con que se realiza el proceso, y la ausencia de un sistema que permita realizar los registros de manera rápida, eficiente y ordenada se empiezan a hacer presentes.

Tabla 9: 5 porqués parte I

| ¿Por qué no existe una estandarización digital de registros físicos y digitales? | |
|--|--|
| ¿Por qué? | Porque no se ha definido la estandarización |
| ¿Por qué? | Porque no hay un acuerdo entre los responsables |
| ¿Por qué? | Porque existe desinformación respecto de los datos y registros |
| ¿Por qué? | Porque no se puede acceder a todos los datos y registros |
| ¿Por qué? | Porque todo está hecho en papel o sin formato |

Fuente: elaboración propia en conjunto con los colaboradores de la empresa

Tabla 10: 5 porqués parte II

| ¿Por qué no hay estadística ni herramientas para generar estadística de ningún control o producto? | |
|--|--|
| ¿Por qué? | Porque no hay tiempo ni recursos para obtenerla de los registros |
| ¿Por qué? | Porque es demasiada información y no se puede acceder a ella de manera eficiente |
| ¿Por qué? | Porque no se realiza una gestión de la información |
| ¿Por qué? | Porque no hay un sistema que permita hacerlo |
| ¿Por qué? | - |

Fuente: elaboración propia en conjunto con los colaboradores de la empresa

Tabla 11: 5 porqués parte III

| ¿Por qué no se tiene una forma rápida y remota de acceder a la información? | |
|--|---|
| ¿Por qué? | Porque para hacerlo se requiere de mucho tiempo |
| ¿Por qué? | Porque los datos están escritos en papel o en planillas desordenadas |
| ¿Por qué? | Porque no hay un sistema que permita registrar datos de manera ordenada |
| ¿Por qué? | - |
| ¿Por qué? | - |

Fuente: elaboración propia en conjunto con los colaboradores de la empresa

Tabla 12: 5 porqués parte IV

| ¿Por qué no se valora la estadística de los controles realizados? | |
|--|--|
| ¿Por qué? | Porque nunca se ha trabajado con ella en ningún proceso de control |
| ¿Por qué? | Porque no se ha podido crear bases de datos |
| ¿Por qué? | Porque no se puede gestionar los datos y la información |
| ¿Por qué? | Porque todo se registra y controla en papel |
| ¿Por qué? | - |

Fuente: elaboración propia en conjunto con los colaboradores de la empresa

Una vez se tienen los resultados obtenidos en el análisis de los 5 porqués, en conjunto con el resto de los participantes de la reunión se determina que la causa raíz del problema descrito en este proyecto es que no hay un sistema que permita gestionar los datos de manera digital y por ende obtener información relevante y estadística de estos.

3.6. Análisis de los documentos utilizados en los procesos

Si bien se detallaron los procesos que forman parte del alcance del problema propuesto, es importante que se visualice correctamente los documentos utilizados, para ello se procede a realizar un análisis de estos, con el fin de ejemplificar algunos de los errores comunes o simplemente para tener una imagen de cómo están organizados los registros.

3.7.1. Protocolo de producto terminado

Como se dijo en secciones anteriores, corresponde a un documento en formato físico que se utiliza para registrar todas las variables mencionadas en la Ilustración 7, tiene diferentes campos agrupados en tablas, los cuales deben ser llenados a mano por el Analista SGI, a continuación, se visualiza el documento con alguno de los problemas comunes. Los cuales en su mayoría están relacionados con la legibilidad de lo que se escribe, ya que muchas veces por apuro se

escriben los caracteres de manera poco legible, o en caso de que el Analista asociado no se encuentre disponible se hace complicado entender bien que es lo que dicen algunos campos, en la Ilustración 10 se destaca con color rojo un ejemplo de esto, además, en caso de algún error al registrar datos en el documento este debe volver a realizarse desde cero, ya que por política del departamento no se admiten borradores en él, se censura la información que tiene carácter sensible por solicitud de la Subgerente de Calidad.

Ilustración 10: Documento Protocolo producto terminado, parte I

(4)

REGISTRO INSPECCIONES DE PRODUCTO TERMINADO

Nombre del Inspector: [Redacted]

Fecha: 22-04-2022 Hora Inicio: 16:25 Hora Término: 17:30

Producto: [Redacted] Supervisor: [Redacted]

1.1 Identificación del Producto

| N° Orden Pedido | Código de Material | Lote de Etiquetación | Cantidad de Cajas | Unidades Por Cajas |
|-----------------|--------------------|----------------------|-------------------|--------------------|
| [Redacted] | 9702621 | [Redacted] | 1200 | 6 → 7.200 |

1.2 Marcas en la Caja y otros:

| | | | |
|------------------------|------------|----------------------|------------|
| Caps | 55 - 60 | Altura de etiquetado | 135 x 135 |
| Información adicional: | V:020 | LOTE | 12112 |
| Cód. De Bares | [Redacted] | País/Cliente | [Redacted] |

2. CHEQUEAR COMPONENTES (V*B* X o v)


| Material | Inicio | HORA | N CAJA | CHECK | HORA | N CAJA | CHECK |
|-----------------------|---------------|-----------|--------|-------|------|--------|-------|
| Cód. Vino | 70180 | 65-B41 | | ✓ | | | |
| Número Etiquetación | [Redacted] | -90 | | ✓ | | | |
| Código Vino | 2021 | 10/1/2021 | | ✓ | | | |
| Cód. Botella | [Redacted] | | | | | | |
| Cód. Corcho | 1013844 | | | | | | |
| Cód. Capote | - | | | | | | |
| Cód. Frasco | 617201000-00 | | | ✓ | | | |
| Cód. Flavored | 011201000-120 | | | ✓ | | | |
| Cód. Colores medallas | - | | | | | | |
| Etiqueta | Ent. blanca | | | ✓ | | | |
| Cód. Caja | 1013055 | | | | | | |

| Tamaño del lote (botellas) | Nivel de Inspección | Muestra |
|----------------------------|---------------------|---------|
| 2 a 8 | A | 2 |
| 9 a 15 | A | 2 |
| 16 a 25 | B | 2 |
| 26 a 30 | C | 2 |
| 31 a 90 | C | 2 |
| 91 a 100 | D | 3 |
| 101 a 200 | E | 3 |
| 201 a 500 | F | 8 |
| 501 a 1.000 | G | 13 |
| 1.001 a 1.500 | H | 20 |
| 1.501 a 2.000 | I | 25 |
| 2.001 a 5.000 | J | 30 |
| 5.001 a 10.000 | K | 40 |
| 10.001 a 100.000 | L | 125 |
| 100.001 a Superlatos | M | 200 |

Forma 11/2019

Fuente: documento proporcionado por la empresa

Ilustración 11: Documento Protocolo producto terminado, parte II

| | | |
|---|---------------------------------|-----------------------|
|  | SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRADO | CODIGO: F-SGAC-AP-25 |
| | PROTOCOLO DE PRODUCTO TERMINADO | FECHA: Noviembre 2019 |
| | | VERSION: 09 |

2.1

| Defectos Criticos | | | | | | | | |
|------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|
| TIPO DE DEFECTO | Nº | Nº | Nº | Nº | Nº | Nº | Nº | Nº |
| Bot. con deformaciones | 0 | | | | | | | |
| Bot. Sin corcho | 0 | | | | | | | |
| Bot. Vacía o con menos vinos | 0 | | | | | | | |
| Bot. Picadas | 0 | | | | | | | |
| Bot. Tritadas o quebradas | 0 | | | | | | | |
| Cajas incompletas | 0 | | | | | | | |
| Contraetiqueta Faltante | 0 | | | | | | | |
| Contraetiqueta sin lote etiquetado | 0 | | | | | | | |
| Corcho Levantado | 0 | | | | | | | |
| Etiq. No corresponde | 0 | | | | | | | |
| Etiquetas Mezcladas | 0 | | | | | | | |
| Presencia de Hongos | 0 | | | | | | | |
| Vino con Particulas Extrañas* | 0 | | | | | | | |
| Vino Turbio | 0 | | | | | | | |
| Total | 0 | | | | | | | |
| Accepta: 0 AC | | | | | | | | |
| Rechaza: 1 RC | 1 | | | | | | | |

| Defectos Mayores | | | | | | | | |
|---|----|----|----|----|----|----|----|----|
| TIPO DE DEFECTO | Nº | Nº | Nº | Nº | Nº | Nº | Nº | Nº |
| Botellas húmedas (al tacto) | 0 | | | | | | | |
| Botellas Manchadas y/o rayadas | 0 | | | | | | | |
| C/ etiquetas Rotas / Rasgada | 0 | | | | | | | |
| C/etiqueta arrugada | 0 | | | | | | | |
| C/etiqueta con desprendimiento de tinta/fofia | 0 | | | | | | | |
| Cajas despegadas | 0 | | | | | | | |
| Cajas Rotas | 0 | | | | | | | |
| Cajas sin código de barra | 0 | | | | | | | |
| Cajas sucias | 0 | | | | | | | |
| Cápsula Faltante | 0 | | | | | | | |
| Cápsula/Tapa no corresponde al producto | 0 | | | | | | | |
| Cápsula s/cuño | 0 | | | | | | | |
| Cápsulas/Tapas Mezcladas | 0 | | | | | | | |
| Código de barra ilegible en caja y botella | 0 | | | | | | | |
| Código de barra no corresponde | 0 | | | | | | | |
| Error en Marca de caja | 0 | | | | | | | |
| Total | 0 | | | | | | | |
| Accepta: AC | | | | | | | | |
| Rechaza: RC | 1 | | | | | | | |

| Defectos Menores | | | | | | | | |
|---------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|
| TIPO DE DEFECTO | Nº | Nº | Nº | Nº | Nº | Nº | Nº | Nº |
| Bot. con burbuja hasta 3.2mm | 0 | | | | | | | |
| Bot. Sucias - Rayadas | 0 | | | | | | | |
| C/ etiquetas con descalce de textos | 0 | | | | | | | |
| C/etiqueta color fuera de norma | 0 | | | | | | | |
| C/etiquetas Despegadas | 0 | | | | | | | |
| C/etiquetas Mal Posicionadas | 0 | | | | | | | |
| C/etiqueta sin lote de etiquetado | 0 | | | | | | | |
| Cápsula arrugada o Tapa Abollada | 0 | | | | | | | |
| Cápsula/Tapa Desprendimiento de Tinta | 0 | | | | | | | |
| Cápsula fuera de color | 0 | | | | | | | |
| Corcho Levemente Hundido | 0 | | | | | | | |
| LOTE borroso | 0 | | | | | | | |
| Total | 0 | | | | | | | |
| Accepta: AC | | | | | | | | |
| Rechaza: RC | 1 | | | | | | | |

Fuente: documento proporcionado por la empresa

3.7.2. Registro de almacenamiento de contramuestras

Se trata de una planilla en formato Excel, que se utiliza para dejar registro de la muestra guardada en casillero, si bien tiene un formato ordenado, es imposible acceder a este en el momento mismo de seleccionar la muestra, ya que por temas de espacio en la línea, el analista no puede llevar consigo un computador y al mismo tiempo el Protocolo de Producto Terminado, teniendo este que devolverse a la oficina con la muestra, registrarla y luego llevarla a bodega para ser depositada en casillero, cosa que podría hacer de manera directa si pudiera registrar la muestra in situ. En segundo lugar, está el hecho de que los nombres de productos no tienen una forma estándar de escribirse, por ejemplo, si un producto es de cepa Merlot, esta puede estar escrita como MERLOT o MR, lo mismo pasa con la cepa Pinot Noir, que se encuentra como PINOT NOIR o PN, en general esta situación se repite para cualquier cepa, lo mismo con la categoría Reserva, que se puede encontrar como RESERVA o RVA. Lo anterior conlleva a que en ocasiones se dificulte encontrar el producto.

Ilustración 12: Planilla de registro de contramuestras

| ACW | | SISTEMA DE GESTION INTEGRADO | | | CODIGO: F-SGAC-AP-40 | |
|---------------------------------------|-------------|--|-------|-------------------------------|----------------------|--|
| | | REGISTRO DE ALMACENAMIENTO DE CONTRAMUESTRAS | | | FECHA: ██████████ | |
| | | | | | VERSION: ████ | |
| MUESTRAS TESTIGOS CASILLERO 14 | | | | | | |
| FECHA | ORDEN | PAIS | LOTE | DESCRIPCION DEL PRODUCTO | OBSERVACIONES | |
| 08-02-2022 | 3059E | JAPON | L2039 | ARE EST SEL MERLOT SC 2021 | | |
| 18-03-2022 | 3119E | JAPON | L2077 | WILD PUDA MERLOT SC 2021 | | |
| 28-02-2022 | 3086E | JAPON | L2059 | WILD PUDA MR SC 2021 | | |
| 23-02-2022 | 3015E | JAPON | L2054 | WILD PUDA PINOT NOIR SC 2021 | | |
| 07-03-2022 | 3084E | JAPON | L2066 | WILD PUDA PINOT NOIR SC 2021 | | |
| 21-03-2022 | 3044E | JAPON | L2080 | WILD PUDA PINOT NOIR SC 2021 | | |
| 16-02-2022 | 3016E | JAPON | L2047 | WILD PUDA PN SC 2021 | | |
| 08-03-2022 | 3084E-3085E | JAPON | L2067 | WILD PUDA RESERVA MERLOT 2020 | | |
| 02-03-2022 | 3084E | JAPON | L2061 | WILD PUDA RVA MERLOT BC 2020 | | |
| 20-01-2022 | 3043E | JAPON | L2020 | WILD PUDA SH CS SC 2021 | | |
| 25-02-2022 | 3086E | JAPON | L2056 | WILD PUDA SHCS SC 2021 | | |
| 25-02-2022 | 3083E | JAPON | L2056 | WILD PUDA SHCS SC 2021 | | |
| 18-03-2022 | 3115E | JAPON | L2077 | WILD PUDA SHCS SC 2021 | | |

Fuente: planilla entregada por la empresa

3.7.3. Planilla de registro de reclamos

La Subgerencia de calidad tiene año a año una meta respecto de la cantidad de reclamos recibidos, la cantidad de dinero que se utilizó para resolverlos o compensar al cliente, entre otra información importante, sin embargo esta información es registrada de manera desordenada en una planilla Excel, que no tiene formato ni nada estandarizado, por ejemplo, como se observa

en la imagen más abajo, no hay una forma de ingresar las cantidades reclamadas y los costos de manera de siquiera poder hacer una suma de estos, ya que se utiliza en una misma celda texto y números, además de que las cantidades reclamadas están en diferentes unidades, ya que se encuentran en cajas, botellas y Bag in Box, mientras que los costos están en EUR, USD, entre otros. Todo lo anterior hace que no se pueda llevar un control ordenado de los reclamos, llegando incluso a haber reclamos de carácter importante sin estar registrados.

Ilustración 13: Planilla de registro de reclamos

| E | F | G | H | I | J | K | L |
|--------------|-----------------------|--------------------------------|---------------------------|--------------------|------|---------|------------------|
| CLIENTE/PAIS | LINEA PROD. RECLAMADO | CONTENIDO BREVE RECLAMO | CATEGORIA RECLAMO (HACCP) | CANTIDAD RECLAMADA | C9L | Status | Costo Contable |
| [REDACTED] | EDCH | Promedio Volumen incorrecto | Llenado | 4620 | 2310 | Cerrado | EUR 1 [REDACTED] |
| [REDACTED] | EDCH | Levaduras sobre especificación | Llenado | 4620 | 2310 | Cerrado | EUR [REDACTED] |
| [REDACTED] | Montemar | Mosca en la caja | Daño Packaging | 1 botella | 0 | Cerrado | 0 |
| [REDACTED] | EDCH | Estuches BIB Filtrados | Daño Packaging | 39 BIB | 9,75 | Cerrado | EUR [REDACTED] |
| [REDACTED] | EDCH | Impresión de Lote corrido | Daño Packaging | 0 | 0 | Cerrado | 0 |
| [REDACTED] | Raposa | Botellas con Levaduras | Daño Packaging | 160 cajas | 80 | Cerrado | USD [REDACTED] |
| [REDACTED] | Montemar | Cajas Dañadas | Daño Packaging | 14 Cajas 6 | 7 | Cerrado | 0 |
| [REDACTED] | TRISQUEL | Cajas Dañadas | Daño Packaging | 18 | 9 | Cerrado | GBP [REDACTED] |
| [REDACTED] | EDCH BIB | Estuches BIB Aplastados | Daño Packaging | 2988 | 1328 | Cerrado | EUR [REDACTED] |
| [REDACTED] | EDCH BIB | Estuches BIB Aplastados | Daño Packaging | 141 | 47 | Cerrado | EUR [REDACTED] |

Fuente: planilla entregada por la empresa

3.7. Conclusión de la situación actual

En base al análisis realizado, se cuenta con un panorama más claro sobre cómo se realizan los procesos involucrados en el problema, qué se controla en ellos y qué se utiliza para registrar esos controles. Por consiguiente, se procede a concluir en base a las categorías del diagrama de Ishikawa realizado con el fin de esclarecer aún más lo obtenido en el análisis:

3.7.4. Conclusión categoría de Métodos

En cuanto al control de calidad de producto terminado, el registro de datos en papel ocasiona una considerable inversión de tiempo, problemas al leer los datos escritos y el hecho de que sean tantos, impide la creación de estadística de los mismos, respecto de los registros que se hacen de manera digital la situación no cambia mucho, si bien en cuanto a cantidad son menos, guardan información importante para los procesos, y de igual manera se encuentran desordenados y sin estandarizar, lo que ocasiona nuevamente que no se pueda realizar ningún análisis, e incluso para el caso del registro de contramuestras se dificulta encontrar ciertos productos.

3.7.5. Conclusión categoría de Mano de obra

Se tiene que el personal involucrado no tiene los conocimientos necesarios para hacer una digitalización que ayude a solventar las falencias de los métodos, si bien hay un conocimiento básico en herramientas como Excel, este no va más allá de la utilización de fórmulas simples. A lo anterior se le suma el hecho de que en general, y no solo dentro del área donde este proyecto se desempeña los operarios no le ven un valor a los datos que se generan de los controles, y no tienen problemas en ignorarlos.

3.7.6. Conclusión categoría de Materiales

En cuanto a los materiales utilizados en los procesos, si bien han funcionado a lo largo de los años tienen las falencias mencionadas anteriormente, sin embargo, se hace notorio el hecho de que no cuentan con algo tan simple como una bitácora de acciones correctivas, que les indique

cuando, porqué y a que se le hizo una corrección, aunque esto va de la mano con lo que se dijo al final del punto anterior.

3.7.7. Conclusión categoría Cultura Organizacional

En términos generales, tanto las gerencias, jefaturas y operarios de las áreas de la empresa no son muy proclives al uso de tecnología, los motivos van desde razones económicas hasta razones que se relacionan con una cierta desconfianza al implementar estas herramientas. La mayoría de los controles en todas las áreas son realizados en papel o de maneras poco eficientes, es bastante raro encontrar que algún departamento de la empresa lleve control de indicadores, estadística respecto de cuáles son los problemas que se presentan con mayor frecuencia, entre otros múltiples factores de la cultura de la empresa que desencadenan situaciones como la problemática descrita en este proyecto.

CAPÍTULO 4: DISEÑO DEL PROTOTIPO Y VALIDACIÓN DE LOS USUARIOS

El presente capítulo muestra el proceso de diseño del sistema de información, se detallan los pasos previos, se describen las pantallas y se muestra la evaluación de los usuarios a la UX & UI.

4.1. Empatizar con los usuarios

Para realizar un diseño que permita más adelante crear un MVP que logre apoyar a los usuarios en los problemas que tienen, se debe entender que es lo que necesitan para desarrollar su trabajo. Hay que mencionar que la empatización es una etapa que se realizó al principio del proyecto, en el momento de detectar y definir el problema, sin embargo, se procede a mencionar actividades específicas que se hicieron para poder entender que debe cubrir el sistema a diseñar.

En primer lugar, se hizo un acompañamiento al Analista SGI en las labores de control de calidad de producto terminado, se realizaron múltiples controles y se fueron encontrando todas aquellas falencias y problemas descritos en secciones anteriores de este trabajo, de esta manera se logra identificar la carencia de estandarización de datos, la lentitud en el registro y comprobación de los datos, entre otros.

En segundo lugar, en conjunto con el analista mencionado y la Subgerente de Calidad se realizaron múltiples reuniones en las que se fueron materializando las observaciones realizadas en terreno durante los controles. En estas reuniones se hizo evidente la necesidad que tienen los dos participantes, que serán los usuarios, de contar con un sistema que se pueda utilizar en diferentes partes de la planta e incluso desde su hogar. Además, se plasma la necesidad de que el sistema debe tener como punto central el control de producto terminado, y el resto de las funciones deben ser solo de apoyo o adición a esta.

4.2. Definición de los requerimientos del sistema

Una vez se tienen claras las necesidades de los usuarios, se procede a definir los requerimientos del sistema de información a diseñar, los requerimientos fueron establecidos en conjunto con los usuarios y son fruto de múltiples reuniones en las que se debatió qué se necesitaba para poder satisfacer sus necesidades en los procesos.

4.2.1. Requerimientos funcionales

Por requerimiento funcional se entiende a un resultado particular del sistema cuando el usuario realiza una tarea.

- **Facilidad de uso:** bajo nivel de complejidad en la manipulación de los módulos, secciones y funciones del MVP, permitiendo registrar datos de manera fácil y rápida.
- **Emitir reportes:** se refiere a la posibilidad de poder exportar los controles de productos a formato PDF, además de que se pueda generar visualización de estadística de los registros realizados.
- **Estandarización de datos:** hace referencia a que exista solo una forma de escribir los nombres de productos, insumos, códigos, entre otros, de manera de evitar que se produzcan alteraciones en los datos.

4.2.2. Requerimientos no funcionales

Se entiende como el comportamiento en general del sistema.

- **Utilizable en cualquier parte:** hace referencia a que se pueda ingresar al sistema tanto en la planta como el cualquier parte que cuente con conexión a internet.
- **Alcance ampliable:** se refiere a que en el futuro se pueda extrapolar el sistema a otras funciones del departamento e incluso a otras áreas de la empresa.
- **Actualización automática:** se refiere a que los datos registrados deben, por sí solos, ser escritos en la base de datos, sin necesidad de realizar ninguna acción.
- **Sin conexión:** capacidad del sistema de funcionar independiente de la disponibilidad de conexión.

4.3. Formalización de ideas

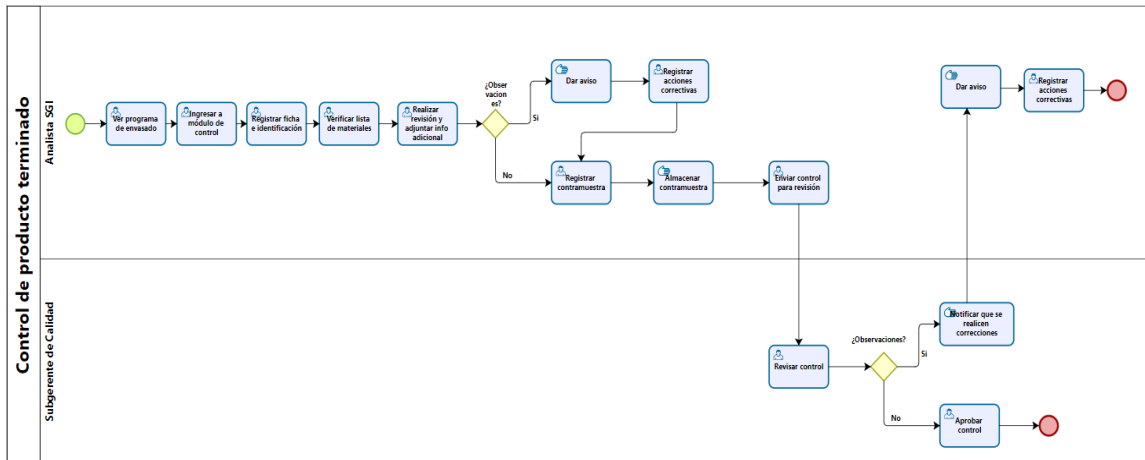
Antes de diseñar el prototipo se debe establecer una idea general de cómo será el proceso de control de producto terminado una vez el sistema esté en funcionamiento, esta idea surge de los dos puntos anteriores en los que se interiorizó en cuales eran las necesidades para cubrir por

parte del sistema. A continuación, se presenta una idea mediante BPMN de cómo sería el proceso.

4.3.1. Diagrama de control de producto terminado

Se tiene que una vez esté disponible el sistema de información, el Analista SGI sea capaz de visualizar el programa de envasado dentro del mismo, además de contar con todos los datos necesarios para realizar controles de manera automática, es decir, una vez se dirige a la línea solo con ingresar un código asociado a cada producto, el programa le entregará toda la información que necesita para realizar el control a ese producto en cuestión, la que será almacenada de forma automática en la base de datos del sistema. Lo mismo ocurre para funciones como el registro de contramuestras, que deberían ser realizadas en terreno sin la necesidad de ir a la oficina o algún otro lugar. La aprobación o rechazo de los controles por parte de la Subgerente de Calidad serán realizados como una tarea de usuario dentro del sistema, y se podrán hacer sin la necesidad de que se encuentre de manera presencial en la empresa. A continuación, se puede ver el diagrama asociado.

Ilustración 14: Diagrama del futuro proceso de control de PT



Fuente: elaboración propia

Para el caso del proceso de respuesta a reclamos, el sistema de información no busca modificar el proceso en sí, más bien busca que algunas de las tareas que se realizan dentro de este pasen de ser tareas manuales a tareas internas del sistema. Tal es el caso de la solicitud de información para la validación del reclamo, se espera que solo con ingresar al sistema, la Subgerente de

Calidad tenga acceso a toda la información del producto reclamado, la que debe ser ingresada por el Analista SGI desde el control de productos terminados. Lo mismo para el registro de reclamos, también pasa a ser una tarea de usuario del sistema y dejaría de realizarse en planillas Excel sin formato. En adición a todo lo anterior, se busca apoyar el proceso de control de productos terminados con una bitácora de acciones correctivas para tener registro de todas las situaciones que se generan en la línea de embotellado y que afectan directamente en la calidad de los productos.

4.4. Diseño del primer prototipo

Tal y como se mencionó en la metodología de trabajo, es importante realizar un diseño del MVP que servirá para mostrar la interfaz y experiencia de usuario que se tendrá al utilizar el sistema, si bien este diseño preliminar no incluye el almacenaje de datos, sirve para mostrar la navegación por las pantallas, la manipulación de controles, botones, y las interacciones con la aplicación. Todo esto se hace con el objetivo de someter a evaluación el prototipo, y así recibir retroalimentación de los usuarios respecto de que tan intuitivo es el uso de este, evaluar la apariencia y el orden de los elementos, entre otros.

Para la realización del diseño de este tipo de sistemas existen múltiples herramientas, para este trabajo fueron sometidas a evaluación tres plataformas web, Mockplus RP, Figma y Uizard, los criterios de evaluación se detallan a continuación:

- **Cantidad de componentes:** hace referencia a qué tantos elementos y funciones que entrega la plataforma para diseñar, estos elementos pueden ser *Textbox*, *Combobox*, Listas desplegables, Botones, Cajas de texto, entre otros. Se considera un criterio directo.
- **Cantidad de iconos:** se refiere a la variedad de iconos e imágenes que tiene incluida la plataforma para utilizar en el prototipo. Se considera criterio directo
- **Elementos interactivos:** considerado como criterio directo, se refiere la disponibilidad de interacciones entre los componentes, iconos y pantallas del prototipo.
- **Presentación del prototipo:** se entiende como la posibilidad de manipular y utilizar las interacciones que se establezcan entre los elementos del prototipo, este criterio es de

vital importancia para que el usuario pueda entender la experiencia que tendrá durante su viaje por las pantallas. Se le considera como un criterio directo.

Primero se debe definir la importancia de cada uno de los criterios, por ello se evalúan entre sí, y se obtiene que el más relevante al momento de tomar la decisión es la “Presentación del prototipo”.

Tabla 13: Importancia de criterios

| Criterios | Cantidad de componentes | Cantidad de iconos | Elementos interactivos | Presentación del prototipo | Total | Ponderación |
|----------------------------|-------------------------|--------------------|------------------------|----------------------------|-------|-------------|
| Cantidad de componentes | - | 5 | 3 | 4 | 12 | 29% |
| Cantidad de iconos | 2 | - | 3 | 2 | 7 | 17% |
| Elementos interactivos | 4 | 4 | - | 2 | 10 | 24% |
| Presentación del prototipo | 3 | 5 | 5 | - | 13 | 31% |

Fuente: elaboración propia

Posteriormente se debe dar una calificación de las plataformas en cada uno de los criterios.

Tabla 14: Puntuación de plataformas en los criterios

| Criterios | Tipo | Mockplus RP | Figma | Uizard |
|----------------------------|---------|-------------|-------|--------|
| Cantidad de componentes | Directo | 7 | 5 | 5 |
| Cantidad de iconos | Directo | 7 | 6 | 4 |
| Elementos interactivos | Directo | 6 | 6 | 4 |
| Presentación del prototipo | Directo | 6 | 7 | 3 |

Fuente: elaboración propia

Finalmente, considerando la importancia de los criterios, se obtiene la calificación final de cada plataforma, en este caso se obtiene que la mejor para el diseño es Mockplus RP.

Tabla 15: Resultado matriz multicriterio

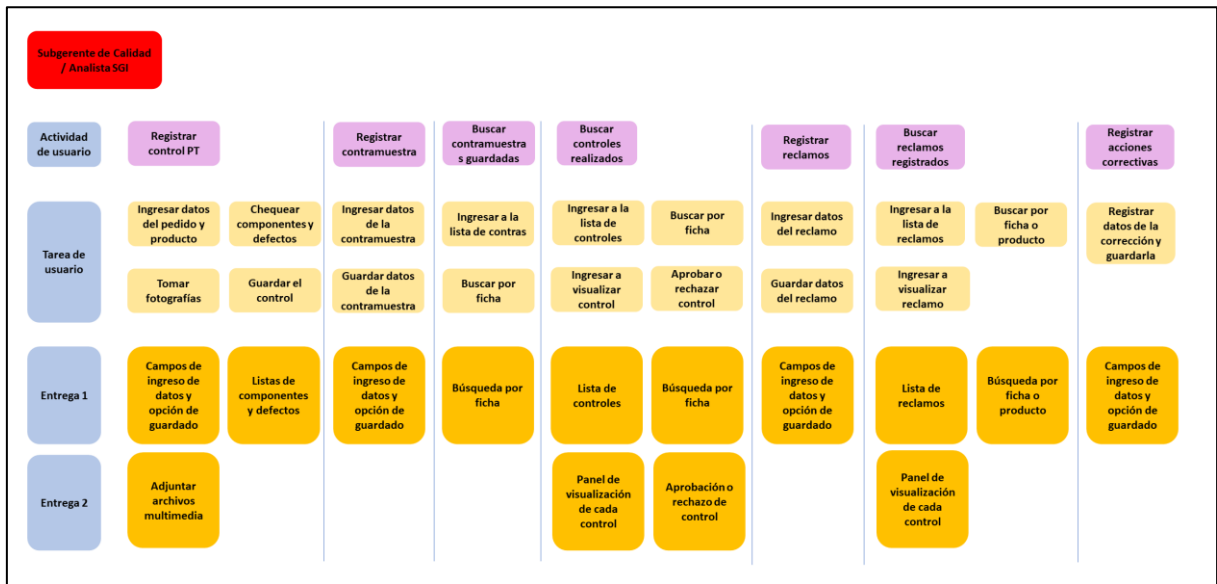
| Criterios | Ponderación | Mockplus RP | Figma | Uizard |
|----------------------------|-------------|-------------|-------|--------|
| Cantidad de componentes | 29% | 7,0 | 5,0 | 5,0 |
| Cantidad de iconos | 17% | 7,0 | 6,0 | 4,0 |
| Elementos interactivos | 24% | 7,0 | 7,0 | 4,7 |
| Presentación del prototipo | 31% | 6,0 | 7,0 | 3,0 |
| Total | 100% | 6,7 | 6,3 | 4,1 |

Fuente: elaboración propia

Antes de describir las pantallas diseñadas y con el objetivo de dar un poco de contexto respecto del viaje que tendrán que hacer los usuarios a través de la aplicación, además de dar una idea

de cuáles serán los pasos a seguir más adelante en la etapa de construcción del MVP, se presenta el siguiente *User Story Maps*, el que relata las tareas que deben hacer los usuarios (ubicados en el cuadro rojo) para poder completar una actividad determinada, también se especifica en qué entrega se le dará al usuario la característica que permite realizar las tareas.

Ilustración 15: User Story Map



Fuente: elaboración propia

Es importante tener en cuenta que cada actividad de usuario está estrechamente relacionada con las pantallas que a continuación serán descritas.

4.4.1. Diseño de pantallas control de producto terminado

Pensadas para digitalizar y estandarizar los datos que sean obtenidos desde el control de producto terminado, se tienen dos pantallas que son las equivalentes al documento físico que se utiliza actualmente. Por petición de los usuarios en las reuniones de empatización, ninguno de los campos fue alterado en orden, nombre o posición.

La primera pantalla se encuentra dividida en secciones, la primera de ella corresponde a los campos de identificación de personal y los campos de fecha, luego viene la sección de identificación de producto, la cual es muy importante, en la que se encuentra la principal mejora en el proceso que genera el sistema, en este caso, el analista ya no debe escribir uno por uno

todos los campos en la tercera sección llamada “Chequeo de componentes”, si no que bastará con que en la sección de “Identificación del producto” ingrese el llamado “Código de materiales”, para que de forma automática los campos de chequeo sean llenados, y de esta manera solo tenga que interactuar con los botones para indicar si fueron puestos de manera correcta o incorrecta en el producto, y en su defecto dejar una observación, es importante mencionar que esta funcionalidad estará disponible luego de la construcción del MVP. Para pasar a la segunda parte del control, se tiene un botón en la parte inferior de la primera pantalla, al presionarlo aparecen dos secciones, la primera destinada a los defectos, y es en la que se puede hacer registro en caso de encontrar defectos críticos, mayores o menores. Finalmente, la segunda sección es para ingresar información adicional, ya sean elementos multimedia como fotos y videos, o para ingresar información relacionada a los grados alcohólicos del vino, entre otros. En la parte inferior derecha se encuentran tres botones, uno para guardar el control, y otros dos para rechazarlo o aprobarlo, estos dos últimos están pensados para que los utilice solo la Subgerente de Calidad. Todo lo anterior mencionado puede ser observado en las siguientes ilustraciones.

Ilustración 16: Control de producto terminado, parte I

The image shows a mobile application interface for 'CONTROL DE PRODUCTO TERMINADO'. The interface is divided into several sections:

- Header:** A home icon and the title 'CONTROL DE PRODUCTO TERMINADO'.
- Inspector and Supervisor Information:** Two input fields for 'Nombre del inspector' (containing 'Diego F.') and 'Nombre del supervisor' (containing 'Samuel').
- Date and Time:** A 'Fecha' field with a 'Pick date' button and a calendar icon, and two 'Hora' fields for 'Hora inicio' and 'Hora término'.
- Product Identification:** A section titled 'Identificación del producto' with input fields for 'N° pedido', 'Cód. de material', 'Lote de etiquetación', 'País', 'Cliente', 'Cajas' (with a spinner set to 0), and 'Unidades por caja' (with a spinner set to 0).
- Component Check:** A section titled 'Chequeo de componentes' with input fields for 'Hora de chequeo' (with a 'Pick time' button), 'Cantidad de botellas', and 'ID de caja' (with a spinner set to 0).
- Component Details:** A table with five rows for different components, each with an input field, radio buttons for 'Correcto' and 'Incorrecto', and an 'Observación' field.
- Navigation:** A 'Siguiente' button at the bottom right.

Fuente: elaboración propia en base a documentos de la empresa

Ilustración 17: Ilustración 16: Control de producto terminado, parte II

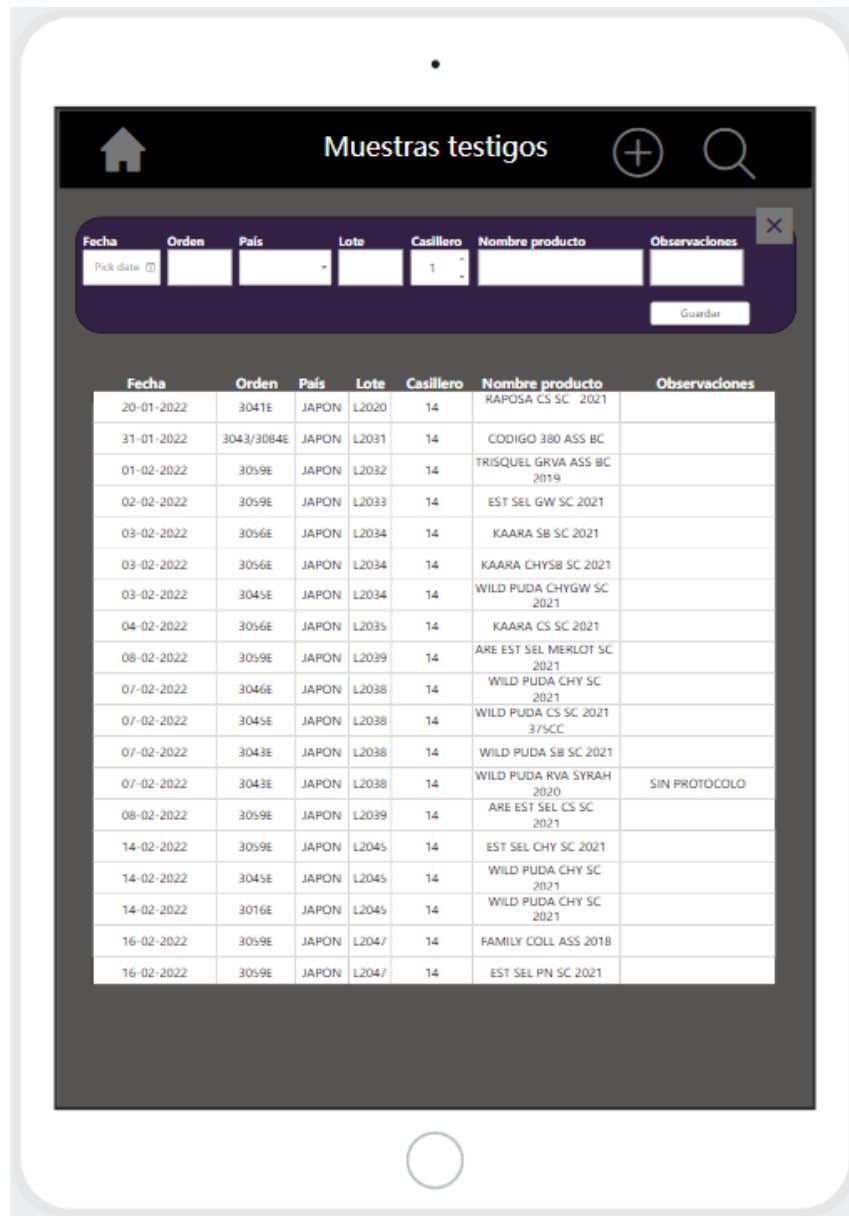
The image shows a mobile application interface for 'CONTROL DE PRODUCTO TERMINADO'. The interface is displayed on a smartphone screen with a dark theme. At the top, there is a home icon and the title 'CONTROL DE PRODUCTO TERMINADO'. Below the title, there is a section for 'Defectos encontrado' with a toggle switch set to 'Si'. This section contains three rows of input fields: 'Defectos críticos' with a quantity of 0, 'Defectos Mayores' with a quantity of 0, and 'Defectos Menores' with a quantity of 0. Below this is the 'Información adicional' section, which includes a 'Fotografía y video' icon and a 'Solo Japón' section with a list of checkboxes: 'Torques', 'ATP', 'Fotos', and 'Scanner'. At the bottom of the 'Información adicional' section, there is a 'Grados alcohólicos' section with two input fields: 'Vino' (0) and 'Etiqueta' (0), with a tolerance of '+/- 0.5°'. There are three buttons at the bottom: 'Guardar', 'Aprobar', and 'Rechazar'.

Fuente: elaboración propia en base a documentos de la empresa

4.4.2. Diseño de pantalla de registro de contramuestras

Es una pantalla simple, que sirve de apoyo al proceso de control de producto terminado y tendrá la función de poder registrar de manera estandarizada donde quedan y el detalle de cada contramuestra de botellas que se tomen al momento de realizar un control. Para ello hay un panel con diferentes opciones de identificación de contramuestra, dicha información será visualizada en una tabla en la parte posterior de la pantalla.

Ilustración 18: Pantalla registro de contramuestras



Fuente: elaboración propia en base a documentos de la empresa

4.4.3. Diseño de pantalla de visualización de controles realizados

Se trata de una lista de todos los controles realizados, está dividida por fichas, cada una de las cuales representa un control, en el que se muestra una imagen del producto, y se muestra la ficha, el nombre del producto, la cepa y la fecha en la que se realizó el control. En la parte superior de la pantalla hay un icono de búsqueda en el que se puede ingresar números de ficha para poder encontrar los controles deseados de manera más rápida. Cada ficha cuenta con dos botones, el primero de ellos de izquierda a derecha permite acceder al control correspondiente, de manera de poder revisarlo, y, aprobarlo o rechazarlo. El segundo botón tiene como objetivo poder exportar el control a formato PDF. De esta manera se apoya al proceso de respuesta de reclamos, ya que con el sistema la Subgerente no necesitaría pedir la información del producto en conflicto, simplemente puede acceder a ella. La pantalla descrita se puede apreciar en el Anexo 2.

4.4.4. Diseño de pantalla de registro de reclamo

Con el objetivo de apoyar en la gestión de reclamos se crea una pantalla que permite ir registrando los eventos que van sucediendo, la que se puede apreciar en el Anexo 4, y de esta manera se pueda ir generando una base de datos de la que se puede extraer información relacionada a costos, productos reclamados, cantidades, entre otros. La pantalla cuenta con diferentes campos que sirven para identificar al cliente y su país de procedencia, la fecha en la que se ingresa el reclamo, cantidad reclamada, costos generados en la resolución del reclamo, entre otras. Adicionalmente existe una pantalla en donde se enlistan los reclamos realizados, de manera de poder acceder a ellos para revisiones, o cambios de estatus de los reclamos, Anexo 5.

4.4.5. Diseño de pantalla de bitácora de acciones correctivas

Por sugerencia del memorista, se incorpora una pantalla que tiene como objetivo principal llevar un registro de todos los eventos que se producen en la línea que pueden haber o no generado fallas en la elaboración de los productos, esto con el objetivo de ir teniendo un respaldo más a la hora de responder reclamos o resolver situaciones ligadas a la calidad de los productos, esta pantalla se aprecia en el Anexo 3.

4.5. Evaluación del diseño por parte de los usuarios

El diseño de las pantallas fue realizado en dos *sprint*, se hizo en base a toda la información recopilada de los usuarios durante el periodo de empatización, sin embargo, al final de cada *sprint* se realizaron reuniones con los interesados de manera que fueran conociendo e interactuando con el diseño.

4.5.1. Análisis de la Interfaz de Usuario

Al final del primer *sprint* se le mostro a los usuarios el prototipo, de esta forma pudieron dar retroalimentación respecto de la apariencia, colores elegidos, disposición de las secciones, botones, entre otros. Se les realizaron preguntas de calificación, en donde debían poner una nota de 1 a 7 respecto del ítem que se mencionaba en las preguntas. Los resultados se pueden ver en la siguiente tabla.

Tabla 16: Evaluación de la Interfaz de Usuario

| Pregunta | Nota Analista SGI | Nota Subgerente de Calidad |
|---|-------------------|----------------------------|
| ¿Con qué nota califica los colores escogidos en las pantallas? | 6,5 | 6,5 |
| ¿Con que nota califica la posición de los paneles y secciones? | 7 | 7 |
| ¿Con que nota califica la posición de botones? | 7 | 6,5 |
| ¿Con que nota califica la fuente, tamaño y color de los textos? | 6 | 6,5 |

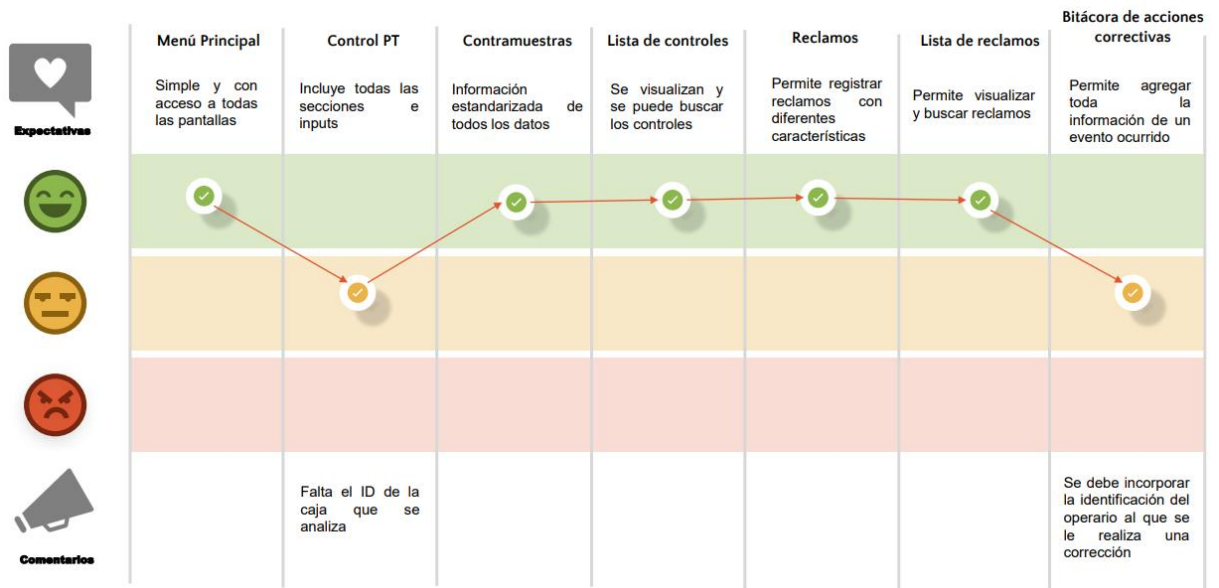
Fuente: elaboración propia en colaboración con los stakeholders

Respecto de las preguntas en las que se dio una calificación menor a 7, los usuarios entregaron retroalimentación relacionadas a ajustar tamaños de letras, mejorar el contraste en algunas zonas de las pantallas, aclarar tonos de los fondos en las pantallas, entre otras indicaciones de fácil corrección. Al final del segundo *sprint* se les volvió a realizar las preguntas con los ajustes hechos, y en todas dieron calificación 7.

4.5.2. Análisis de la Experiencia de Usuario

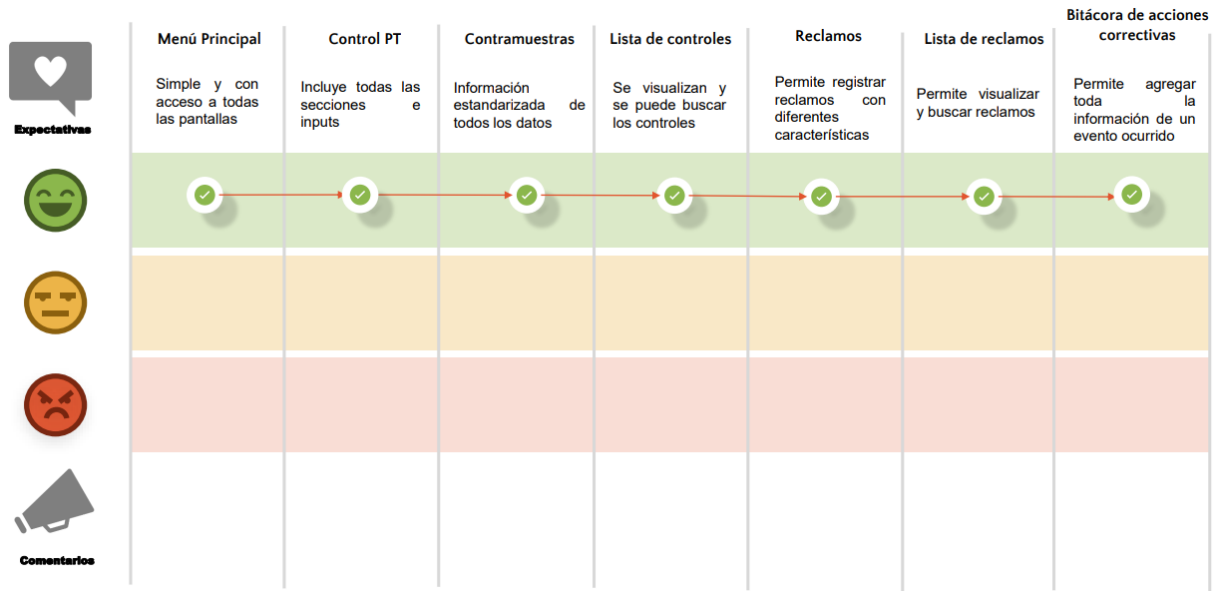
Resulta importante que los usuarios interactúen con el prototipo, por ello se les dejó interactuar y manipular las funciones básicas del mismo, llenar los campos principales, apretar los botones más relevantes, viajar a través de las diferentes pantallas, y analizar si se les hacía intuitivo el funcionamiento de este, además de que debían dar *feedback* respecto de que tan bien sentían que cumplía con el propósito de digitalizar y automatizar el proceso. A continuación, se muestra el *Customer Journey Map* al final de los dos *sprint* de diseño.

Ilustración 19: Customer Journey Maps sprint 1



Fuente: elaboración propia

Ilustración 20: Costumer Journey Maps sprint 2



Fuente: elaboración propia

Como se observa, en la primera reunión al final del primer *sprint*, no se cumplió con las expectativas de los usuarios al 100%, debido a que faltó incluir campos importantes en el prototipo, que forman parte del control de producto terminado, como la identificación de la caja a la que se le hace control, esto es relevante para el proceso, debido a que esta identificación permite saber cuántas cajas de producto hay que descartar en caso de detectar fallas durante el control. Además, en la bitácora de acciones correctivas retroalimentaron sobre la necesidad de incluir un campo relacionado con el día en el que ocurre el evento.

Al final del segundo *sprint* los usuarios se mostraron satisfechos con la interacción que tuvieron, dieron a conocer su conformidad con el viaje a través de las pantallas, lo intuitivas que eran, las funcionalidades básicas, entre otros.

4.6. Conclusión de la etapa de diseño

Al finalizar la etapa de diseño se puede establecer que ha sido realizada con éxito, cumpliendo con los tiempos de entrega y con el objetivo de que los usuarios pudieran someter el diseño a evaluación, de manera que se valide la Interfaz de Usuario y la Experiencia de Usuario. Las principales dificultades enfrentadas en esta etapa del trabajo tuvieron que ver con el manejo de

la plataforma de diseño, que, si bien es intuitiva, resultó desafiante en un comienzo. Sin embargo, las dificultades se ven opacadas por la gran disposición de los usuarios y la empresa para participar de la etapa, involucrándose continuamente, entregando retroalimentación valiosa además de siempre tener disposición a enseñar y aprender.

Con el fin de la etapa de diseño y con la evaluación del prototipo por parte de los usuarios lista, a continuación, corresponde realizar la penúltima etapa de la metodología de trabajo propuesta para este proyecto, se trata de la etapa “Construir”, en la que se creará en entornos de desarrollo un MVP mejorado de la solución propuesta en este capítulo.

CAPÍTULO 5: CONSTRUCCIÓN DEL MVP

Este capítulo describe la construcción del MVP final de la solución, detallando funciones, interacciones y otros elementos de este, también se muestra el proceso de implementación.

5.1. Herramientas de creación

En un principio se barajó la opción de evaluar tanto herramientas de desarrollo de Google como de Microsoft, sin embargo, al exponer las opciones al tutor de práctica, este hizo saber que la empresa tenía una inclinación hacia las herramientas de Microsoft, y que por parte de la gerencia de Administración y Finanzas se había dado la instrucción de que todas las áreas debían utilizar solo herramientas de su licencia para empresas de Microsoft 365, por lo tanto, el desarrollo del sistema de información, fue realizado en Power Apps, que está incluida en la licencia con la que cuenta la empresa. Además, las bases de datos fueron creadas en Microsoft SharePoint, mientras que la reportería fue creada en Microsoft Power BI, a lo anterior se suma que se realizaron diferentes flujos de automatización en Microsoft Power Automate.

5.2. Creación de bases de datos

La base del MVP a desarrollar son los datos, es por ello, que para las diferentes funciones que se planea que tenga, se deben elaborar bases de datos para el almacenamiento de estos, de tal manera que puedan quedar disponibles para visualización, lectura, análisis, entre otros. En un principio, todas las bases de datos fueron realizadas en planillas de Excel, sin embargo, se presentó un inconveniente respecto del funcionamiento de estas con las herramientas de construcción, por lo tanto, todas las bases de datos fueron movidas a listas de SharePoint, dada la facilidad de manipulación y el orden intuitivo que ofrece esta plataforma.

En este caso, cada función del sistema de información tiene su propia lista de SharePoint asociada, y cada una de ellas puede ser manipulada desde el MVP. A continuación, se entrega una breve descripción de cada una de las listas.

5.2.1. Lista para los Protocolos de Producto Terminado.

Con la finalidad de almacenar todos los datos que se obtienen al momento de realizar un control a los productos, esta lista cuenta con 70 columnas, cada una de las cuales es encargada de almacenar una variable o dato que se obtiene al generar un control. Las columnas de esta lista

en su mayoría son de carácter numérico, y lo que busca es almacenar todos los datos que se registran en el documento físico mostrado en secciones anteriores.

5.2.2. Lista del registro de Contramuestras

Confeccionada para el almacenaje de los datos asociados al registro de las contramuestras tomadas y guardadas al final de proceso de control de calidad, esta lista cuenta con 7 columnas, que buscan identificar el pedido, el lote, el producto, el casillero y la fecha en la que se almacena cada una de las contramuestras tomadas por el analista.

5.2.3. Lista para el registro de reclamos

Con el fin de almacenar los datos de los reclamos, esta lista está diseñada para el análisis de costo de los reclamos, poder identificar los productos objetados, su formato y sus cantidades, cuenta con 10 columnas que ordenan toda la información que se registra cuando ocurre un reclamo por un producto.

5.2.4. Lista para el registro de acciones correctivas

Creada para almacenar los datos de los eventos “negativos” que se producen dentro del proceso producción, esta lista busca almacenar datos de la persona responsable de entregar la acción correctiva, la persona quien recibe la corrección, el evento que ocasiona esta retroalimentación, la fecha en que ocurre junto con, el producto y pedido en el que ocurre.

5.3. Creación del MVP

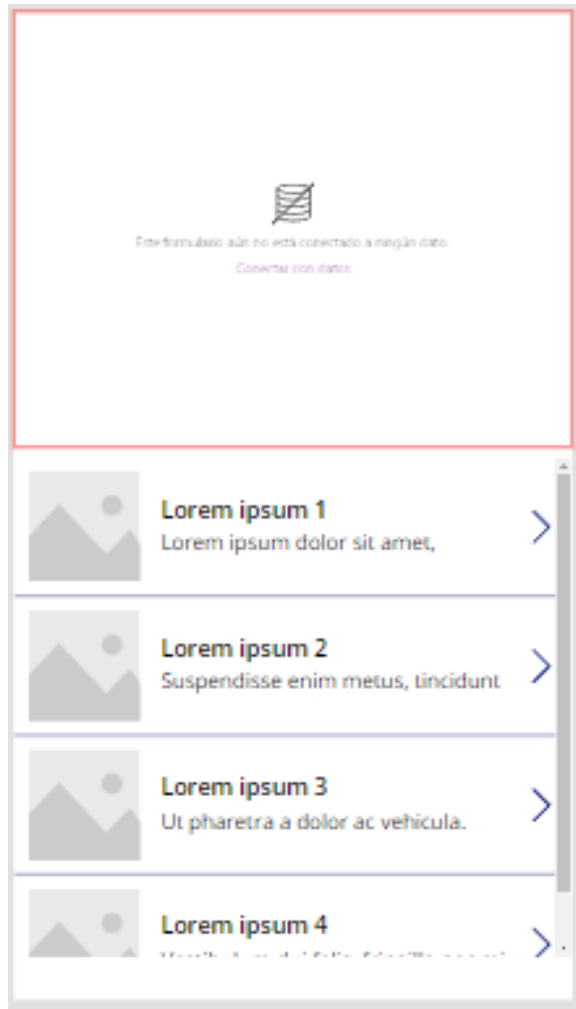
Se definió en conjunto con los interesados que la construcción del MVP se planificaría en dos *sprint* de dos semanas cada uno, al final de cada uno de estos, se iría evaluando el funcionamiento del sistema. A continuación, se muestra el proceso de construcción del sistema propuesto.

5.3.1. Familiarización con Power Apps

El funcionamiento de esta plataforma no es realmente complejo, sin embargo, al tener una gran cantidad de variables, funciones, complementos, conexiones y una infinita posibilidad de acciones, sumado al hecho de que era totalmente desconocida para el memorista, el desafío inicial fue grande.

Power Apps toma como base para crear aplicaciones una herramienta denominada Formularios, existen tres tipos de formularios, de creación, edición y visualización, estos son un panel en el que se pueden ir colocando diferentes objetos de recepción de *Inputs*, el segundo elemento base para la creación de las aplicaciones son los llamados Conectores, tal y como lo indica su nombre, son conexiones a diferentes herramientas externas a Power Apps, las que pueden ser del entorno de trabajo de Microsoft como también de estas empresas, es a través de estos conectores con los que se comunican las aplicaciones y las bases de datos, entre otros múltiples elementos. El tercer elemento base de las aplicaciones son las galerías, sirven para visualizar de manera simple y llamativa los registros que se vayan realizando en la aplicación. En la siguiente imagen se presenta un ejemplo de formulario y galerías en su forma vacía.

Ilustración 21: Formulario y Galería dentro de una pantalla



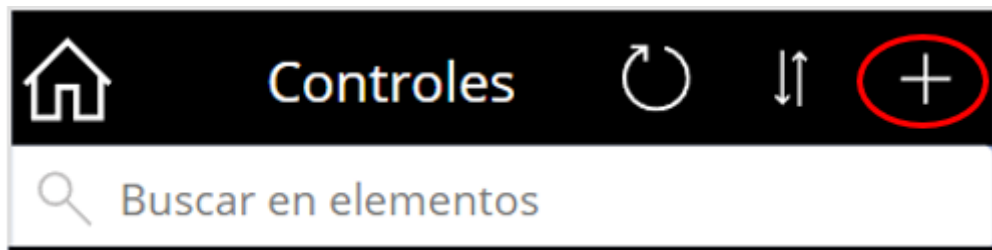
Fuente: elaboración propia

Para un mejor entendimiento, el formulario tiene borde de color rojo, dentro de estos, se pueden colocar botones, cajas de textos, elementos para ingresar valores, entre otros. En la parte posterior, se muestra una galería, este componente puede mostrar imágenes y textos. En el caso de los formularios, solo basta con arrastrar elementos sobre ellos para crearlos. Para las galerías, se debe establecer una conexión de estas con bases de datos o formularios en su propiedad “ítems”.

5.3.2. Construcción de pantalla para control de Producto Terminado.

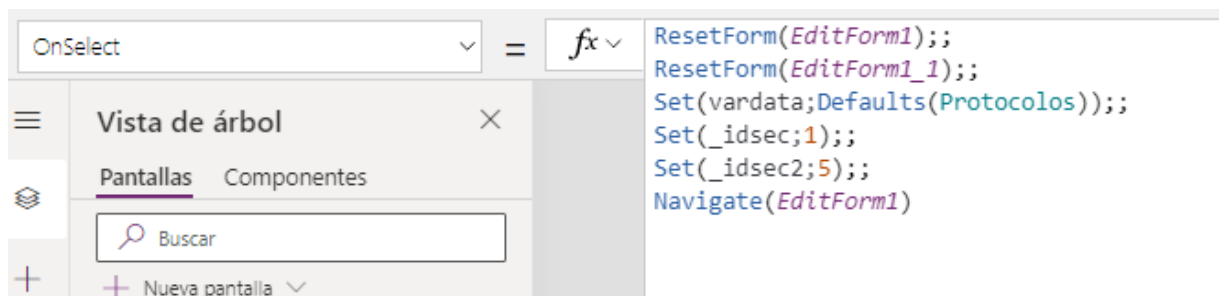
La construcción de la parte más importante de la aplicación fue pensada para poder almacenar la gran cantidad de variables involucradas en el control de calidad, el registro de los datos está dividido en dos pantallas, cada una de las cuales cuenta con 4 y 3 pestañas respectivamente, las que contienen los datos del control, se encuentran divididas en base a identificación y especificaciones del pedido a controlar, hora y tamaño del control realizado, componentes a revisar del producto, defectos críticos, defectos mayores, defectos menores y finalmente la pestaña de información adicional, en la que se pueden adjuntar fotos, archivos y también algunos otros datos más del producto. La creación de las pestañas se realiza gracias a la interacción de botones y variables, tal y como se aprecia en la Ilustración 22 y la Ilustración 23.

Ilustración 22: Botones de la pantalla de control PT



Fuente: elaboración propia

Ilustración 23: Propiedad OnSelect del botón "+"



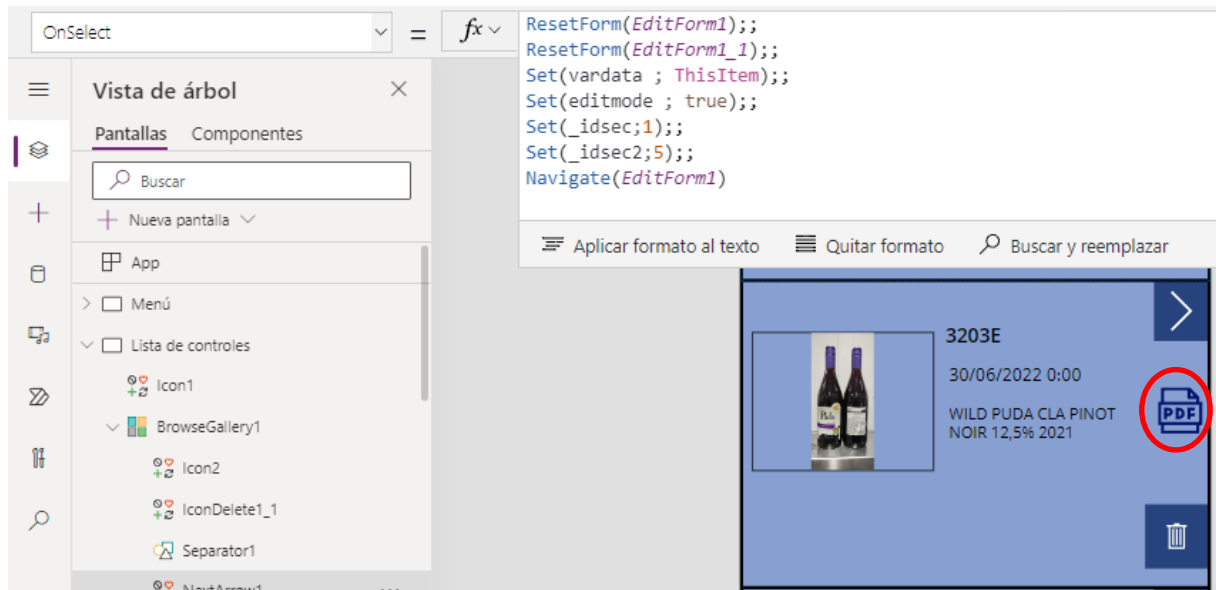
Fuente: elaboración propia

Cuando se presione el botón “+” para así crear un nuevo registro, es decir en la propiedad “OnSelect” del botón, primero se resetean los formularios con la función “ResetForm”, por si es que quedaron datos de algún registro anterior, se establece la variable “vardarta” la cual se encarga de extraer elementos y campos de la lista de SharePoint de nombre “protocolos”, luego

se establecen índices de secciones con las variables “_idsec” y “_idsec2”, de este modo en la pantalla uno aparecerá la sección uno, en la pantalla dos aparecerá la sección cinco.

En caso de que lo que se quiera hacer sea editar, o ver un registro existente, lo que se debe hacer es presionar el botón de la galería de visualización indicado en la Ilustración 24, al igual que en el caso anterior se resetean los formularios, se establecen las variables de las secciones a aparecer por defecto en cada pantalla, sin embargo, ahora la variable “vardata” ya no trae elementos vacíos desde la lista de Sharepoint, esta vez, gracias a la propiedad “ThisItem” esta variable traerá los elementos registrados en la base de datos del producto que se quiera ver o editar. La función del botón de generación de PDF se explicará más adelante. En el caso del botón para eliminar un registro, su funcionamiento es simple, al presionarlo se pregunta por si se quiere eliminar el elemento, y al presionar que sí, con la función Remove se borra.

Ilustración 24: Propiedad OnSelect del botón para ver un registro



Fuente: elaboración propia

La idea, es que el control tome el menor tiempo posible en ser realizado, para ellos, hay diferentes funciones de registro automático que fueron programadas, por ejemplo, cuando se quiere chequear los componentes de la botella y la caja, basta con tan solo ingresar el código de materiales en su casilla respectiva, y automáticamente se llenan otros 13 campos con

información asociada al código. En la Ilustración 25 se aprecia lo mencionado, y también se observan las pestañas de datos anteriormente mencionadas.

Ilustración 25: Pestaña "Producto" y su funcionamiento

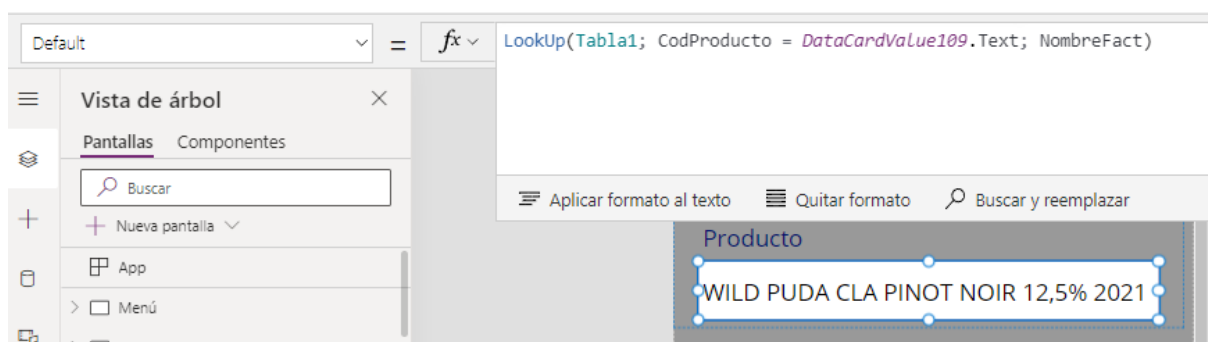
The screenshot shows a mobile application interface for 'Protocolos'. At the top, there is a navigation bar with a back arrow on the left and a forward arrow on the right. Below the navigation bar, there are four tabs: 'ID'S', 'Control', 'Producto', and 'Otros'. The 'Producto' tab is currently selected and highlighted in black. The main content area contains several input fields for product information:

- Código de producto:** A text input field containing the value '9581121', which is highlighted with a red rectangular border.
- Producto:** A text input field containing the value 'WILD PUDA CLA PINOT NOIR 12,5% 2021'.
- Cepa:** A text input field containing the value 'PINOT NOIR'.
- Cod. Collarin:** An empty text input field.
- Cod. Botella:** A text input field containing the value '1010799'.
- EAN:** A text input field containing the value '7809579809785'.
- DUM:** A text input field containing the value '17809579809782'.
- Altura etiquetado:** A text input field containing the value '120/120 MM'.
- Cod. Capsula:** An empty text input field.
- Cod. Corcho:** An empty text input field.
- Cod. Tapa:** An empty text input field (partially visible at the bottom).
- Cod. Etig. Reverse:** An empty text input field (partially visible at the bottom).

Fuente: elaboración propia

Esto se logra gracias a una línea de código que utiliza la función “*LookUp*” mostrada en la Ilustración 26, dicha función está incluida dentro la propiedad *Default* de los elementos, y lo que hace es que, a través de su conexión con una base de datos de la empresa, en donde se encuentran los detalles de todos los productos, busca la información del producto asociado al código ingresado por el usuario y la devuelve a la aplicación para su registro. Existen más campos que están programados de esta manera para que el usuario tenga que gastar el menor tiempo posible en el registro de datos, e invierta el tiempo comparando lo que le muestra la aplicación con lo que tiene el producto que está examinando.

Ilustración 26: Función LookUp



Fuente: Elaboración propia

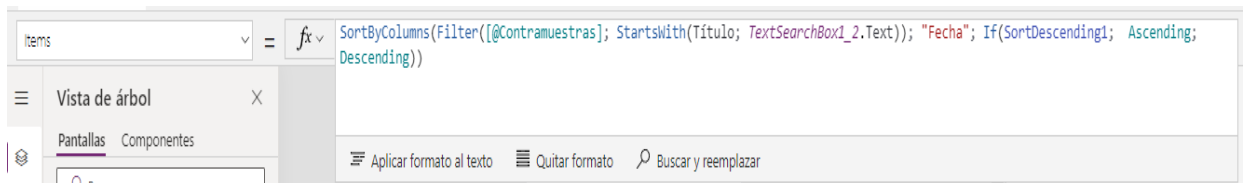
5.3.3. Construcción de las demás pantallas

Para no generar redundancia, las pantallas de registro de contramuestras, reclamos y bitácora de acciones correctivas serán explicadas de manera general, ya que están construidas de manera similar, con la misma estructura y las mismas funciones, por ello se ejemplificará con la de registro de contramuestras.

El registro de las contramuestras es realizado en una pantalla que cuenta con todos los campos de identificación, y que son la representación de las columnas de la lista de SharePoint asociada. Existe además una segunda pantalla que cuenta con una galería de visualización de los registros realizados, con su respectiva información de identificación. Como ya se explicaron las interacciones de los botones más relevantes en la sección anterior, para este caso se procede a explicar la construcción de los campos más básicos de la aplicación.

En primer lugar, los botones de actualizar y de ordenar los registros que se ven en la Ilustración 28, funcionan gracias a la función “SortByColumns” de la propiedad “ítems” de las galerías, esta función puede ser vista en la Ilustración 27. Dicha función establece una conexión directa con las bases de datos, sea de contramuestras, protocolos, reclamos u otra, al presionar el botón de actualización se crea una conexión que “refresca” los datos. En el caso de la opción de ordenan los datos, esto se hace mediante la fecha de creación de los registros, de manera ascendente y descendente con la función “SortDescending1”, tal y como se muestra en la Ilustración 28.

Ilustración 27: Función SortBy



Fuente: elaboración propia

Ilustración 28: Botones actualizar y ordenar

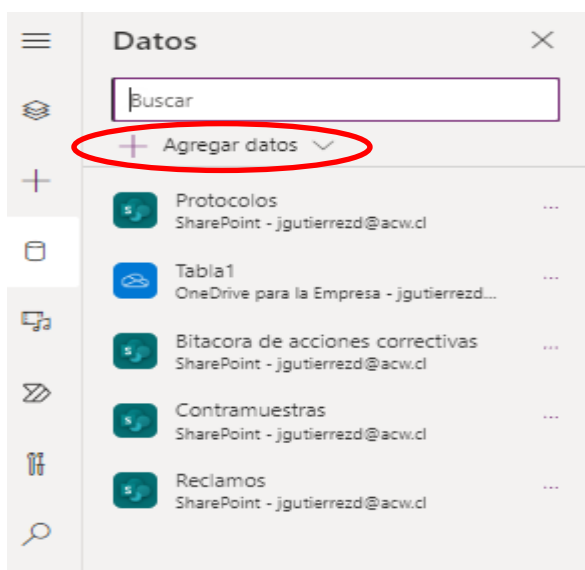


Fuente: elaboración propia

Finalmente, cuando se quiere agregar un elemento para ingresar datos en las bases de datos, independiente del origen de estas, se debe crear la conexión, luego se crea un formulario y en sus propiedades, se editan los campos y se va agregando aquellos que se desea incorporar, una ventaja que ofrece SharePoint es que al trabajar con esta plataforma como origen de datos, los

campos ya vienen con el formato por defecto, es decir, si debe recibir números, texto, archivos, entre otros, solo basta con incorporarlo, porque la configuración es automática. En la Ilustración 29 se observa el panel de conexiones con bases de datos, en caso de querer agregar una, solo basta con pulsar la opción “Agregar datos”, y seleccionar el origen de datos deseado.

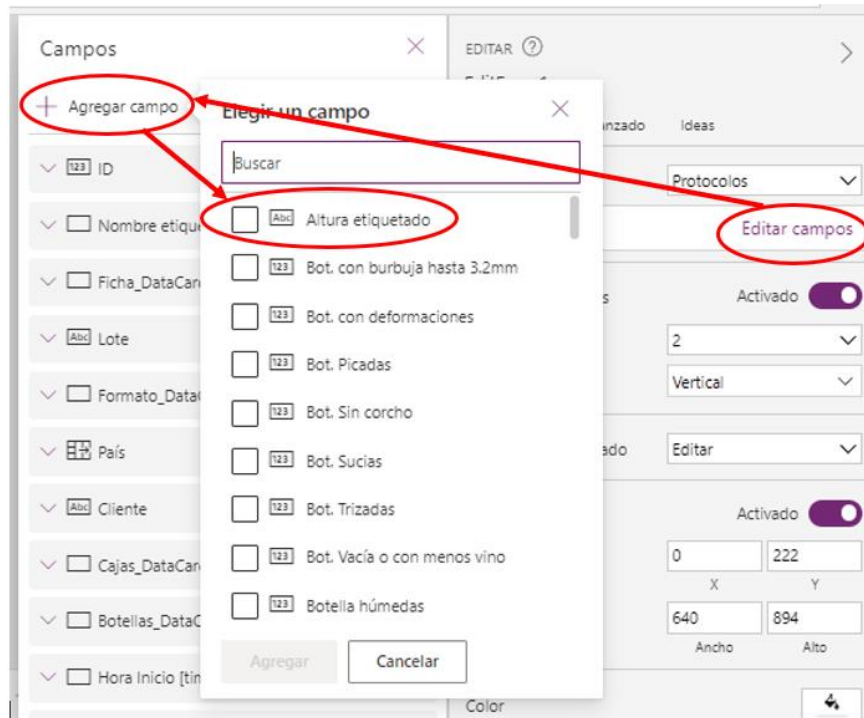
Ilustración 29: Panel de conexiones



Fuente: elaboración propia

Se observa también, en la Ilustración 30 el procedimiento para agregar campos de registro a un formulario. Finalmente, hay que mencionar que todas las funciones mencionadas en esta subsección son válidas e iguales para cada uno de los formularios y pantallas de la aplicación.

Ilustración 30: Panel de edición de campos



Fuente: elaboración propia

5.3.4. Automatización en Power Automate

Hay diferentes funciones que realiza la aplicación que no son propias de la plataforma de construcción, si no que más bien son parte de un conjunto de otras herramientas que funcionan en segundo plano, esto es gracias a un flujo realizado en Power Automate, el más importante de estos, es el flujo de automatización para la creación del reporte PDF asociado a cada control que se realice, en este caso, como se ve en la Ilustración 31, el flujo es desencadenado por el botón destacado en rojo, se procede a explicar y mostrar el flujo mencionado.

Ilustración 31: Visualización en galería y sus botones




Fuente: elaboración propia


El botón mencionado envía el ID del control al que se le quiere generar un reporte, el flujo accede a lista de los protocolos en SharePoint, con el ID extrae todos los elementos asociados al control y los plasma en código en lenguaje HTML creado por el memorista para dar formato al PDF, un extracto del código se muestra en la

Ilustración 32, se puede ver ahí, que los elementos a extraer de SharePoint interactúan directamente con el código y forman parte de él.

Ilustración 32: Extracto de código HTML para crear el formato del PDF

```

<td>Cod. barra no corresponde </td>
<td>  Código de barr... x </td>
<td>* </td>
<td>* </td>
</tr>

<tr>
<td>* </td>
<td>* </td>
<td>Error en marca de caja </td>
<td>  Error en marca... x </td>
<td>* </td>
<td>* </td>
</tr>

</table>

</body>

<body>



<p> </p>
    
```

Fuente: elaboración propia

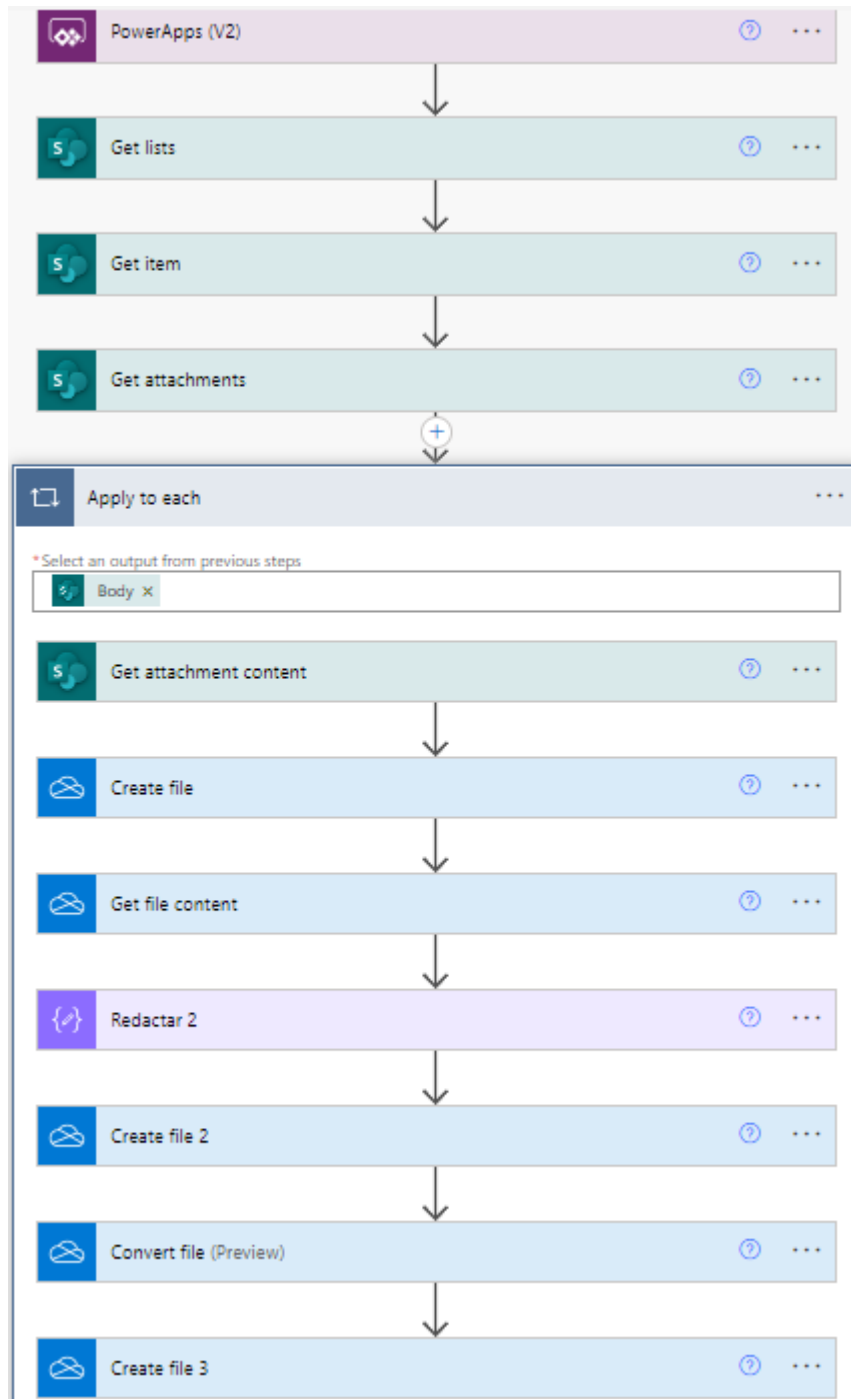
La secuencia del flujo utiliza conexiones con PowerApps, SharePoint y OneDrive, estas conexiones están representadas por cuadros de interacción, cada cuadro realiza diferentes funciones, y para mayor claridad se muestra un ejemplo en la Ilustración 33, donde se muestra el cuadro “Get attachment content” el cual extrae los elementos adjuntos de un elemento en la lista protocolos, lo hace mediante el ID del control que se envía al presionar el botón de generar PDF. Finalmente, en la Ilustración 34 se muestra la secuencia de pasos que se hacen para poder generar el reporte.

Ilustración 33: Cuadro Get attachment content

Fuente: elaboración propia

Un resumen de la secuencia se puede describir de la siguiente manera, en base al ID enviado desde Power Apps, extraer información y adjuntos de ese control, crear un archivo PDF que siga la estructura del código HTML contenido en el cuadro de color rosado, y finalmente almacenar ese archivo en una carpeta de OneDrive. Un ejemplo de los reportes obtenidos al final de este flujo se muestra en la Ilustración 35.

Ilustración 34: Flujo para crear un reporte PDF de un determinado control



Fuente: elaboración propia

Ilustración 35: Ejemplo de reporte PDF

| Reporte PT | | | | | | | |
|---|------------------------|----------------------|---|-------|--------|-------------------|-------|
| Identificación del control | | | | | | | |
| Inspector | Supervisor | Fecha | Producto | Lote | Orden | Cantidad de cajas | País |
| Diego Fuentes | Samuel Vargas | 2022-06-24T04:00:00Z | LAFAYA RVA CHARDONNA' 13% 2021LAFAYA RVA CM BC 06X750 CN 21 | L2119 | 14263N | 1681 | China |
| Chequeo de componentes | | | | | | | |
| Componente | | Valor | | | | | |
| Código de vino | | 70108 | | | | | |
| Año de cosecha del vino | | | | | | | |
| Cod. de botella | | 1015299 | | | | | |
| Cod. coreho | | 1015175 | | | | | |
| Cod. tapa | | | | | | | |
| Cod. capsula | | 1015268 | | | | | |
| Cod. de etiqueta | | | | | | | |
| Cod. de contractiqueta | | | | | | | |
| Código de collarin | | | | | | | |
| Código de medallas | | | | | | | |
| Código de stickers | | | | | | | |
| DUM | | 17802940046571 | | | | | |
| EAN | | 7802940046574 | | | | | |
| Detalles de los controles realizados | | | | | | | |
| Cantidad de controles | ID de cajas analizadas | Nivel de inspección | Muestra (botellas) | | | | |
| 2 | 20, 113 , | K | 50 | | | | |

Fuente: elaboración propia

5.4. Conclusiones etapa de construcción

El resultado final de la etapa de construcción fue diferente al que se obtuvo en la etapa de diseño, y esto no tiene significancias negativas, ya que en el diseño no es algo que “esté tallado en piedra” y solo representa una idea básica de la propuesta de solución.

Se obtuvo una versión final del MVP que cumple con los objetivos originales de su creación, es capaz de registrar datos en tiempo real, actualizarlos de manera automática en la base de datos, es capaz de capturar y almacenar archivos multimedia, generar reportes, entre otros.

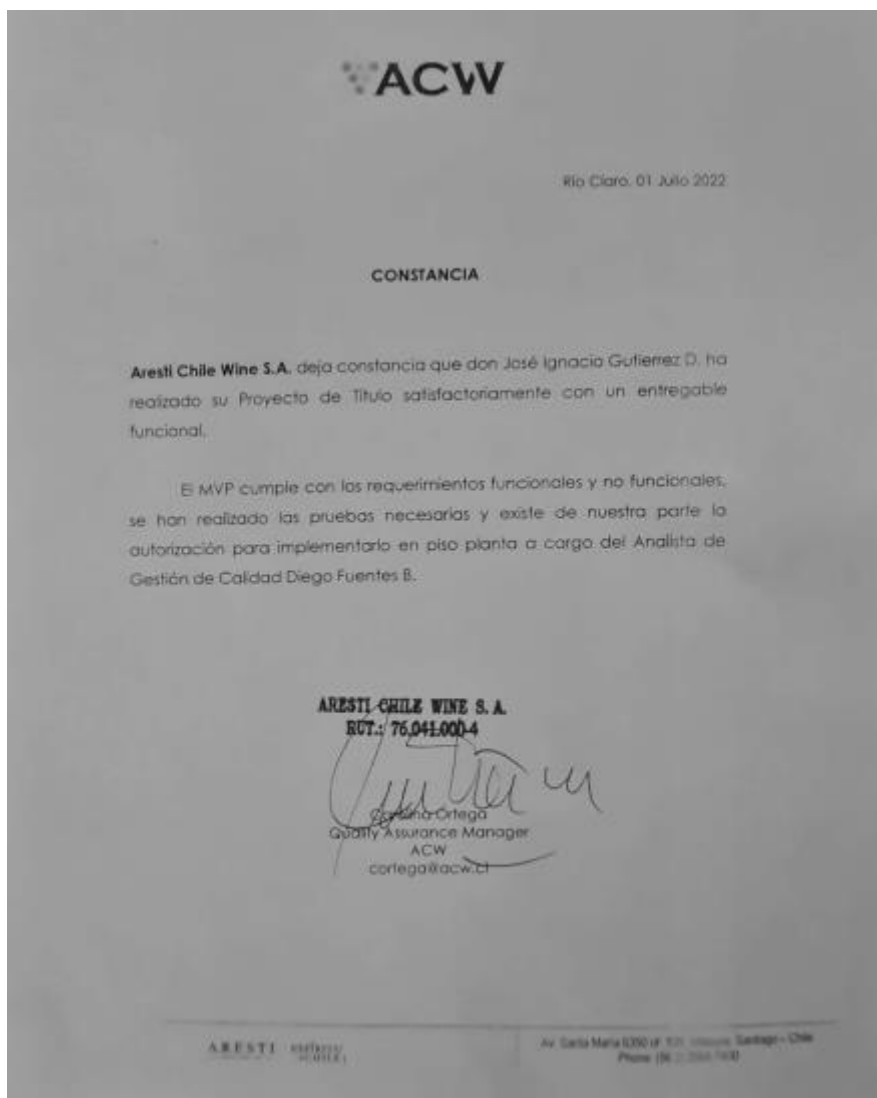
De momento, resulta ser la etapa más compleja del proyecto, esto debido a lo que se mencionó al comienzo del capítulo, es complejo utilizar estas herramientas, más aún cuando son completamente desconocidas para quien las usa, en particular, el estudiante tardó unas dos semanas en poder manejar y comprender las funciones generales de Power Platform.

Por parte de los usuarios, hay conformidad con los resultados obtenidos en esta etapa y solo queda realizar la capacitación e implementación del sistema de información.

5.5. Proceso de entrega del MVP

Anterior a la implementación, se realizó una reunión con los usuarios del sistema, para poder ver el cumplimiento de los requerimientos de este. Se hicieron una serie de pruebas preliminares con la función principal, en este caso, el Control de Producto Terminado. Las pruebas realizadas fueron satisfactorias para los usuarios, pudiendo registrar productos con sus datos, controles, fotografías, y así pudiendo crear reportes. Para evidencia de esto la Ilustración 36, que trata de una carta realizada por la Sub-Gerente de Calidad, quien es también usuaria del sistema, en ella se da constancia del cumplimiento de los requerimientos, la realización de pruebas y capacitaciones, junto con la aprobación para realizar la implementación del sistema, se especifica que el memorista debe hacer entrega final al Analista SGI.

Ilustración 36: Constancia de la entrega satisfactoria del MVP



Fuente: entregado al memorista por Subgerente de Calidad

5.6. Consideraciones preimplementación

En acuerdo con los usuarios, se define que el estudiante memorista es el responsable de prestar soporte mientras dure el proceso de implementación en caso de cualquier inconveniente con el sistema, en este caso, y como uno de los requerimientos, el sistema se encarga de hacer una actualización automática de los datos en las bases de datos de SharePoint. Pero puede suceder de que existan problemas en el traspaso de datos, manipulación del MVP, entre otros.

Independiente de que el sistema sea capaz de generar datos de manera automática en las listas de Sharepoint, se solicitó al memorista que genere un respaldo de los reportes y controles en la plataforma del área, con el objetivo de prevenir posibles problemas.

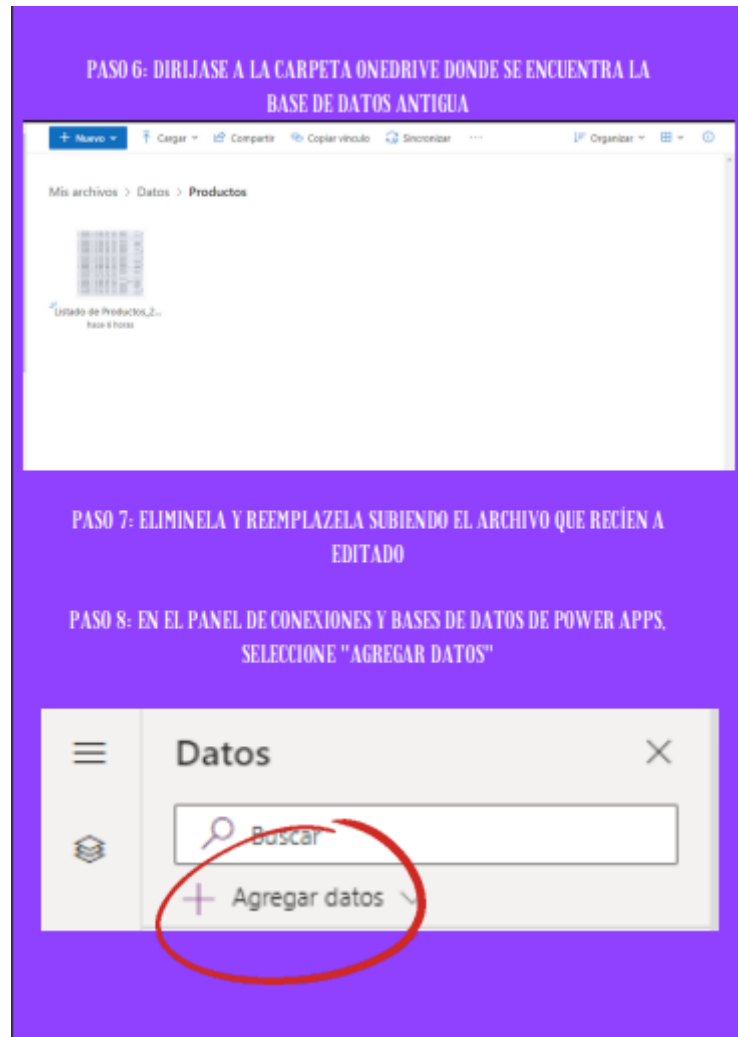
Finalmente, se acordó que quien quedaría como el encargado final del sistema una vez este sea implementado sería el Analista SGI, es por ello por lo que las capacitaciones fueron más centradas hacia él, y también será él quien deba aprender a manejar la base de datos de los productos, por ello se genera un manual de ayuda con el paso a paso. Dicho manual se encuentra en el sitio de SharePoint del área de calidad, se presenta a continuación algunas imágenes de este.

Ilustración 37: Portada del manual



Fuente: elaboración propia

Ilustración 38: Extracto del manual para actualizar base de datos de productos



Fuente: elaboración propia

5.7. Descripción de los usuarios y adhesión al cambio

Una ventaja que tuvo este proyecto es que la cantidad de usuarios es pequeña, en este caso son solos dos usuarios y a futuro serán máximo tres, esto es relevante debido a que muchas veces las personas son contrarias a cambiar la forma en que realizan sus actividades diarias. Más aún, cuando en este caso el entorno de la organización es bastante cerrado respecto de la forma en que realizan en control de procesos. Sin embargo, ambos usuarios son personas proactivas y muy abiertas, que durante todo el proceso estuvieron siempre dispuestas a colaborar, en este caso, los usuarios son personas que impulsan cambios o por lo menos están dispuestos a seguir a quien quiere realizar una mejora. A lo anterior, hay que sumar que durante todo el proyecto

el estudiante memorista siempre los mantuvo informados, fue mostrando avances, y generando expectativas para así mantener el interés de los usuarios. Todo lo mencionado es importante, ya que, si alguno de ellos hubiera sido una persona que abiertamente se resistía a adoptar una nueva forma de llevar a cabo su trabajo, difícilmente se hubiera conseguido los resultados obtenidos.

5.8. Capacitaciones para el uso del sistema

La orientación y modalidad de las capacitaciones tienen su base en la participación de los usuarios, “Lo que oigo, lo olvido; lo que veo, lo recuerdo; lo que hago, lo aprendo”. En primer lugar se le realizaron capacitaciones en el uso de la aplicación al Analista SGI, dichas capacitaciones fueron hechas directamente en la línea, de manera de ver que tan bien se adaptaba el MVP a la forma en que se realizan los controles, se le fue indicando al usuario para que servía cada uno de los botones, elementos, y componentes de la aplicación, si bien, entendía el viaje y recorrido a través de las pantallas debido a los sprint realizados en la etapa de diseño, desconocía el funcionamiento real de la misma. Se le explicó en terreno el contenido de cada uno de los formularios, pestañas y pantallas de la aplicación. Todo esto fue acordado en conjunto con los usuarios, ya que fueron ellos los que indicaron lo importante que era el aprender haciendo. La Subgerente de Calidad también recibió una capacitación de cómo utilizar el sistema, pero esta fue más enfocada en la visualización de los registros, ya que es básicamente para eso para lo que ocupará el sistema, ver y extraer datos. A continuación, en la Ilustración 39 y la Ilustración 40 se muestran imágenes de la capacitación realizada al Analista SGI en el uso del sistema.

Ilustración 39: Capacitación en terreno



Fuente: elaboración propia

Ilustración 40: Analista y sistema creado ya instalado en su celular



Fuente: elaboración propia

Finalmente, existe una base de datos de todos los productos del sistema, la que es actualizada cada semana por el área de producción, se propuso en la etapa de construcción que mediante flujos en Power Automate esta actualización se hiciera de forma automática, pero los usuarios dieron a conocer que era bastante riesgoso, ya que generalmente los datos vienen con errores, por lo tanto, solicitaron que se les enseñara a hacerlo de manera manual. Por todo lo anterior, se capacitó al Analista SGI sobre cómo hacerlo, además, se le entregó el manual mencionado en puntos anteriores.

5.9. Implementación del sistema

La implementación oficial comenzó el día 1 de julio de 2022, por petición del Analista SGI se ingresaron al sistema los controles realizados desde el día 28 de junio en adelante, junto con las contramuestras de esa semana. Por lo anterior, solo las pantallas asociadas al protocolo de Producto Terminado y registro de contramuestras presentaron uso, el resto de las secciones del sistema de información, relacionados a la bitácora de acciones correctivas y reclamos de productos, son solo un apoyo y su uso normalmente es poco frecuente, sin embargo, se hicieron simulaciones con estas funciones, constatando su correcto funcionamiento.

El día 8 de julio, ya había cerca de 30 controles de productos terminados para clientes críticos realizados junto con 50 contramuestras registradas. Se puede apreciar una muestra de esto en la siguiente imagen.

Ilustración 41: Controles realizados hasta el 8 de julio

Fuente: elaboración propia

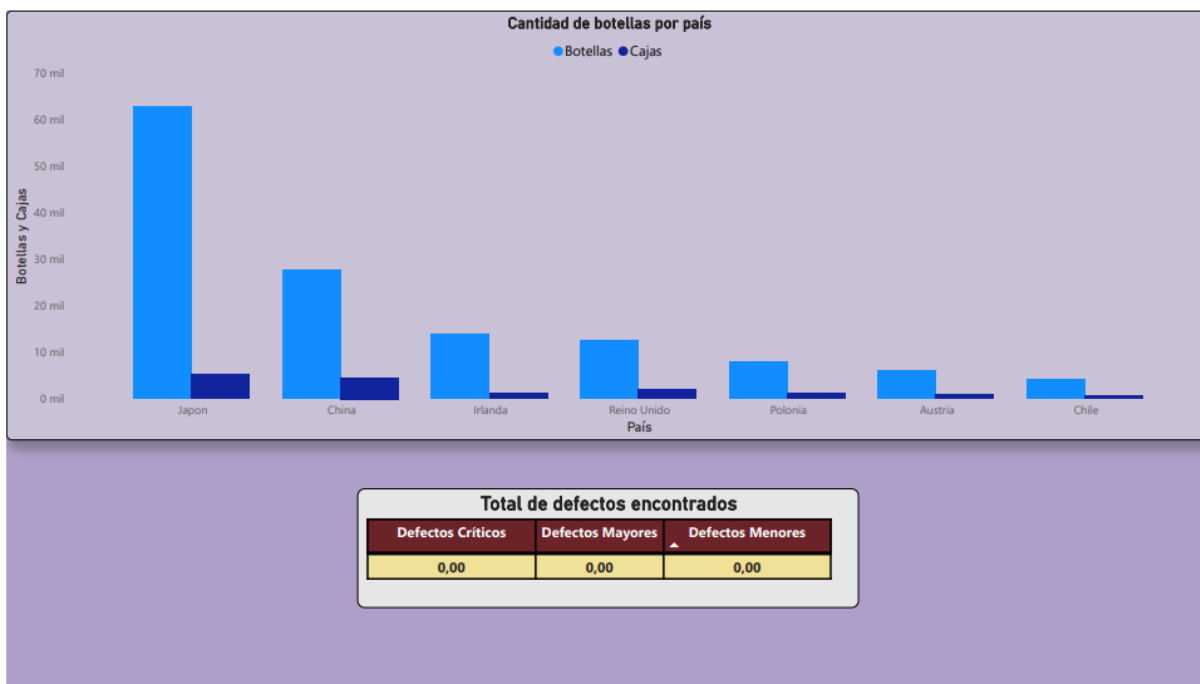
La gran cantidad de controles y contramuestras generadas en tan pocos días se debe a que tanto el Analista como la Subgerente decidieron ir más allá del control a clientes críticos, y por primera vez decidieron incorporar un control más general a un mayor número de productos, lo que demuestra lo bien que funciona el sistema, y entusiasmo que genera en los usuarios.

Hubo que hacer algunos ajustes a la aplicación en los primeros días de implementación, ya que por ejemplo, habían campos que no recibían de manera correcta los datos, no se almacenaban correctamente algunas imágenes, por lo mismo, se planificó desde un principio que los primeros controles fueran realizados en papel y digital, todo esto por recomendación del memorista, ya que muy probablemente se darían situaciones como esta, sin embargo, tras resolver todos esos inconvenientes, la aplicación funcionó sin ningún inconveniente. Y el día 7 de julio se realizaron los primeros controles sin respaldo en papel.

5.10. Dashboard con los registros del sistema

Si bien desde un principio se planificó poder generar gráficos y tablas con la información más relevante del sistema de información. Por comodidad para la Subgerenta de Calidad se decidió que este fuese realizado en Power BI Desktop de manera de hacer la visualización directamente en su computador, siendo de esta manera más fácil para ella extraer datos útiles para sus reuniones o informes. Los reportes son sencillos e incluyen información respecto de los países de destino, formato, producto y defectos encontrados de los pedidos a los que se les realiza Control de Producto Terminado. Un ejemplo de estos reportes se muestra en la Ilustración 42, el resto de los reportes puede ser encontrado desde el Anexo 9 al Anexo 11.

Ilustración 42: Reporte de cantidades de botellas, cajas y defectos encontrados



Fuente: elaboración propia

5.11. Dificultades en el proceso de implementación

La implementación del MVP resultó ser bastante sencilla, esto debido a la gran disposición de los usuarios. Pudieron aprender en pocas horas el funcionamiento básico de la aplicación, permitiendo así que esta pudiera comenzar su marcha blanca después de pocos días entregada, si bien hubo que corregir algunos detalles y defectos, esto no fue impedimento para que se

continuara con el avance. En todo momento hubo expectación por el resultado a obtener, siempre hubo por parte de los usuarios entusiasmo respecto de poder utilizar pronto el sistema, siendo el más entusiasta el Analista SGI, quien fue participe constante del proceso de construcción del sistema para poder conseguir que este se apegará y fuera lo más bien posible al proceso. Por lo tanto, si bien fue difícil respecto aspectos técnicos lograr una construcción final del sistema de información, su implementación no fue compleja.

CAPÍTULO 6: ANÁLISIS DE IMPACTOS

En este capítulo se analizan los impactos sociales, organizacionales y económicos que ocasiona la implementación del proyecto en los usuarios y en la organización.

6.1. Impactos sociales

El aporte que hace este proyecto en el ámbito social está principalmente relacionado con la mejora en la forma en que los usuarios desarrollan las actividades relacionadas al control de los productos, debido a que el sistema permite que interactúen en estos procesos de una manera más cómoda, rápida y sencilla, permitiéndoles así disminuir su carga laboral. A lo anterior se suma el hecho de que es algo nuevo para ellos, por lo tanto, debieron adquirir nuevos conocimientos para manejar la herramienta.

En palabras del Analista SGI ya no es frustrante hacer los controles, para él era realmente un problema tener que completar papeles, en ocasiones durante horas, ahora tiene más motivación para realizar esta función de su puesto de trabajo, menciona que solo el hecho de poder tomar fotografías de un producto y que automáticamente queden relacionadas a su control genera un gran aporte en su día a día laboral.

Respecto de la Subgerente de Calidad, menciona que para ella presenta una gran ayuda la creación de estadísticas, y la posibilidad de poder acceder por su propia cuenta a la información sin tener que estar interrumpiendo al Analista.

La creación del sistema de información no tan solo les facilita el trabajo, sino que también los motiva a mejorar la forma en que realizan sus trabajos, los alienta a aprender o averiguar cómo podrían hacer sus tareas de una manera más eficiente.

6.2. Impactos organizacionales

Como se estableció al momento de realizar el diagnóstico, ACW es una empresa que no realiza de manera eficiente un control estadístico de procesos, muchos de sus controles, independiente del área de la empresa son realizados en papeles, no tienen una base de datos que les permita establecer límites de control, prevenir eventos que ocasionen horas de trabajo innecesarias, entre otros múltiples problemas.

Este proyecto se establece como una carta de presentación para la implementación de tecnología en los controles de procesos, la correcta implementación y posterior funcionamiento del sistema podría incentivar a los jefes de otras áreas a implementar herramientas similares. Podría ser la puerta que permita a la empresa mantener un control estadístico de procesos que le permita realizar análisis, tener información vital para prevenir defectos en los productos, entre otros.

Respecto de la Subgerencia de Calidad, este proyecto ocasiona que ahora puedan abarcar una mayor cantidad de productos, si bien el enfoque del mismo solo estaba centrado en los clientes críticos de la empresa, el estudiante memorista logró desarrollar un MVP que permite al área abarcar el control de todos los productos, independiente del cliente o país de destino, esto se alinea con la intención del Gerente General de la empresa de mejorar la calidad de salida de la mayor cantidad de productos posibles.

Finalmente, en el mediano plazo, el área de calidad podrá establecer de manera sencilla indicadores de los productos que se controlan, de manera que dispondrá de información para actuar con mayor eficiencia ante situaciones de productos no conformes.

6.3. Impactos hacia los clientes

Este impacto tiene que ver con que este proyecto ayuda a cumplir con las expectativas que el cliente tiene del producto, hablando respecto de aspectos estéticos que son el centro de este proyecto. En este caso, la empresa tiene la posibilidad, mediante el uso del MVP creado, de poder aumentar la calidad de la marca, esto debido a que se combate la ocurrencia de pedidos que incumplen lo solicitado con el cliente, el tomador de decisión puede tener acceso más rápido a la información, lo que le permite saber si el producto que está saliendo de la línea de producción se apega a las especificaciones estéticas. De este modo, ACW puede verse beneficiada respecto de la percepción que tienen los clientes de sus productos.

Dicho lo anterior, se entiende entonces que el MVP creado ayuda a que el producto que llega a manos del cliente final se apegue a lo que este espera obtener, disminuyendo la posibilidad de que este tenga que recurrir a la realización de un reclamo para que la empresa note la conformidad con lo que se solicitó respecto de un producto.

6.4. Impactos económicos

El impacto económico es siempre uno de los que más interesa a quienes desean implementar algún proyecto, este proyecto incurre en diferentes costos para la empresa, y en particular si llegase a servir como referencia para aplicar proyectos similares en otros lugares se deben considerar los factores de costos que a continuación se muestran.

- **Costo de licencia estándar de Microsoft:** para utilizar el sistema de información creado solo hace falta una licencia estándar para empresa. En caso de querer construir una aplicación que utilice elementos o conexiones dentro del catálogo premium de Microsoft, se debe contratar una licencia adicional por cada uno de los usuarios que ocupará la aplicación. En la siguiente tabla se detallan los costos de licenciamiento básico.

Tabla 17: Costos de licencias de Office 365

| Plan de licencia | Empresa básica | Para negocio | Estándar | Premium |
|---------------------------------|----------------|--------------|----------|---------|
| Costo en USD por usuario al mes | 6 | 8,25 | 12,5 | 22 |

Fuente: [11]

- **Remuneración del estudiante memorista:** existen los costos de creación del MVP, en este caso, el responsable de la construcción de este es un estudiante memorista, pero podría haber sido una empresa prestadora de servicios, por lo tanto, es otro costo para considerar, en particular los gastos por remuneración al memorista para este proyecto se detallan a continuación.

Tabla 18: Remuneración del memorista

| Mes | Abril | Mayo | Junio | Julio | Total |
|-----------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Remuneración líquida en CLP | \$100.000 | \$223.000 | \$223.000 | \$223.000 | \$769.000 |

Fuente: elaboración propia

Además de los costos mencionados, existe un ahorro respecto del tiempo de trabajo invertido en el registro de datos al momento de realizar un control, en la etapa de diagnóstico se estableció que en promedio se realizaban 40 registros para control de productos críticos al mes, cada uno de estos controles demoraba en promedio de 30 a 40 minutos en ser llenado, ocupando así 20 horas del mes solo en registro de datos, a un costo de \$4.000 CLP por hora de trabajo del analista, se tiene que la forma de registro antigua costaba aproximados \$80.000 CLP por mes. Si bien, el sistema implementado en este proyecto produce una mejora considerable en los tiempos en los que sea realiza un control, es importante considerar que los usuarios deben pasar por una etapa de aprendizaje, ya que no tienen costumbre de usar el sistema, se presenta una tabla que muestra este análisis de costos por usar el sistema a medida que transcurre el tiempo.

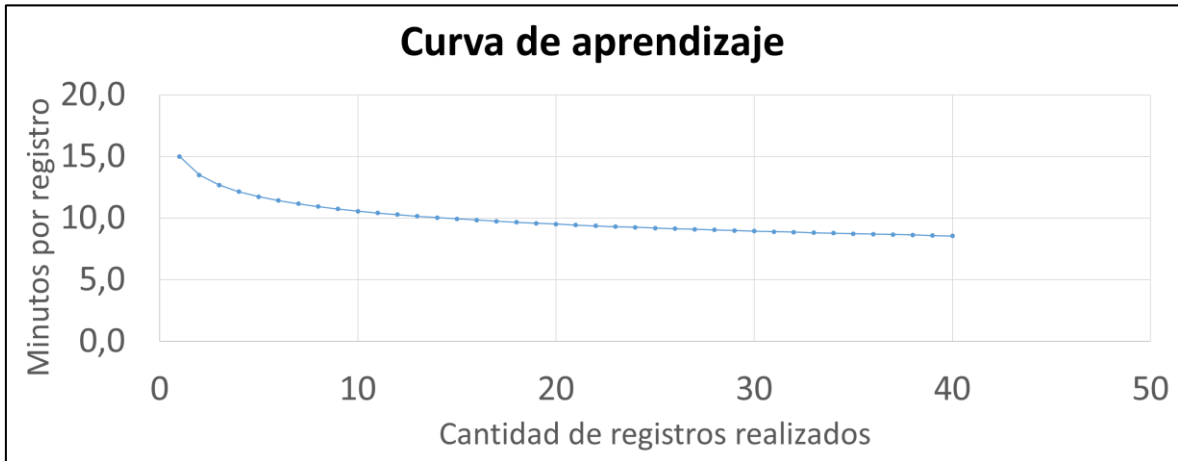
Tabla 19: Ahorro generado a medida que se adquiere experiencia en el uso del sistema

| | | | | | |
|------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Cantidad de registros | 1 | 10 | 20 | 30 | 40 |
| Minutos por registro | 15,0 | 10,6 | 9,5 | 8,9 | 8,6 |
| Horas por mes | 10,0 | 7,0 | 6,3 | 6,0 | 5,7 |
| Costo | \$38.000 | \$26.778 | \$24.100 | \$22.660 | \$21.690 |
| Ahorro nuevo sistema | 53% | 67% | 70% | 72% | 73% |

Fuente: elaboración propia

La tabla anterior, está basada en la curva de aprendizaje del usuario, teniendo que la primera que utilizó la aplicación para un registro demoró 15 minutos, la curva entrega una proyección del tiempo que le tomará realizar los futuros registros a medida que aumentan. La curva se aprecia en la siguiente ilustración.

Ilustración 43: Curva de aprendizaje del uso del sistema



Fuente: elaboración propia

Por lo tanto, los ahorros serán mayores a medida que los usuarios tengan mayor experiencia en el uso del sistema, se hace este análisis debido a que no tiene sentido pensar que de manera automática serán expertos en la utilización de este.

CONCLUSIONES

Para finalizar el proyecto, se logra cumplir con todos los objetivos específicos establecidos en un comienzo, se logra construir una solución que resuelve la problemática relacionada con los tiempos de registro de información, la carencia de estandarización de datos, y la dificultad para poder acceder a estos.

A lo largo de este trabajo se han realizado diferentes etapas, partiendo por el diagnóstico de la situación de la empresa respecto del problema, luego la definición del problema y posibles soluciones, la selección de una solución, y luego su diseño, creación e implementación. Tal y como se dijo durante el desarrollo del trabajo, la interacción con los usuarios fue vital para lograr una solución que resolviera el problema, por lo tanto, se recomienda que este sea un enfoque principal para quienes deseen realizar proyectos similares, mantener a los usuarios involucrados, entregando retroalimentaciones, recomendaciones y permitiendo que estos ayuden a detectar errores es una pieza clave. Otra recomendación es que se dedique tiempo para aprender a usar las herramientas de diseño y construcción antes incluso de que llegue el momento de utilizarlas, de esta manera se aprovecharán de mejor manera los plazos establecidos, esto es de vital importancia, ya que para este proyecto fue necesario dedicar varias semanas a aprender a usar las herramientas, es de gran ayuda guiarse por los sitios de ayuda que tienen las propias plataformas de desarrollo.

Como se vio en el análisis de impactos, el proyecto logra mejorar aspectos de la vida laboral de los usuarios, mejora la capacidad de controlar productos que tiene el área de calidad, el sistema de información creado tiene como objetivo principal agilizar el registro de datos de la empresa, siendo posible escalar este a controlar otros productos importantes que por tiempo y falta de capacidad se tenían totalmente de lado. Sumado a todo lo anterior, se tiene el hecho de que con este trabajo se aporta con el desarrollo de nuevos conocimientos para ellos, y se abre la puerta a nuevos proyectos que puedan mejorar otros procesos del área e incluso de la empresa.

Respecto del estudiante memorista, este proyecto resultó ser una experiencia gratificante, como última etapa de la carrera, le abrió las puertas a un rubro totalmente desconocido para él, como lo es la industria del vino. Esta industria y sus procesos cautivaron

al estudiante por la delicadeza, dedicación y pasión que tienen las personas que trabajan en ella, es un proceso largo que permite obtener productos que son parte fundamental de la gastronomía nacional e internacional. A lo anterior, se suma el hecho de que el estudiante adquirió conocimientos que le entregan una ventaja competitiva respecto de sus pares, esto debido que el haber aprendido a crear aplicaciones en el entorno de desarrollo de Microsoft escapa de los contenidos vistos dentro de la malla curricular de la carrera, también resultó ser una gran experiencia conocer estas herramientas y el potencial que tienen estas para ayudar a resolver problemas que están presentes en todas las empresas, independiente de a que se dediquen y que tamaño tengan.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Wine of Chile, “Aporte del vino a la economía y desarrollo de Chile,” 2020. <https://www.winesofchile.org/chile-vitivinicola/aporte-del-vino-a-la-economia-y-desarrollo-de-chile/#:~:text=La%20industria%20vitivin%C3%ADcola%20es%20una,pago%20de%20IVA%20e%20ILA>. (accessed May 23, 2022).
- [2] ODEPA, “Vinos y alcoholes,” 2021. <https://www.odepa.gob.cl/rubros/vinos-y-alcoholes> (accessed May 23, 2022).
- [3] L. Díaz, U. Torruco, M. Martínez, and M. Varela, “La entrevista, recurso flexible y dinámico,” *Investigación educ. médica*, vol. 2, no. 7, Sep. 2013, Accessed: Apr. 04, 2022. [Online]. Available: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-50572013000300009
- [4] A. Grajales-quintero, E. D. Serrano-moya, and C. M. Hahn Von-h, “Los métodos y procesos multicriterio para la evaluación” 2013.
- [5] A. Riveros, “Mejoramiento Continuo.” 2021.
- [6] G. Cifuentes, “Visual User Story Mapping,” 2017. <https://www.appvizer.es/revista/organizacion-planificacion/gestion-proyectos/user-story-mapping> (accessed Jun. 11, 2022).
- [7] A. Stephen and D. Miers, “Guía de Referencia y Modelado BPMN,” 2010. [Online]. Available: www.integradoc.com
- [8] Y. H. Montero, “Experiencia de Usuario: Principios y Métodos,” 2015. [Online]. Available: www.yusef.es Todos los derechos reservados, 2015 EstelibrohasidoescritousandoCalmlyWriter
- [9] A. Ullate, J. María, S. Oliván, J. Antonio, and P. Clave, “Interfaces de usuario: Diseño de la visualización de la información como medio para mejorar la gestión de conocimiento y los resultados obtenidos por el usuario,” 2015.
- [10] J. L. Cano, “Business Intelligence: Competir con información,” 2017.
- [11] Microsoft, “Microsoft Power Platform,” 2020. <https://docs.microsoft.com/es-es/power-apps/powerapps-overview> (accessed Apr. 25, 2022).
- [12] R. Pérez, “¿Qué es no-code y low-code?,” 2022. <https://www.paradigmadigital.com/dev/que-es-no-code-y-low-code/> (accessed Apr. 04, 2022).
- [13] Microsoft, “Power Automate,” 2022. <https://powerautomate.microsoft.com/es-es/> (accessed Jul. 09, 2022).
- [14] designthinking.es, “Catálogo de recursos online Design Thinking,” 2020. <https://www.designthinking.es/inicio/index.php> (accessed Apr. 04, 2022).

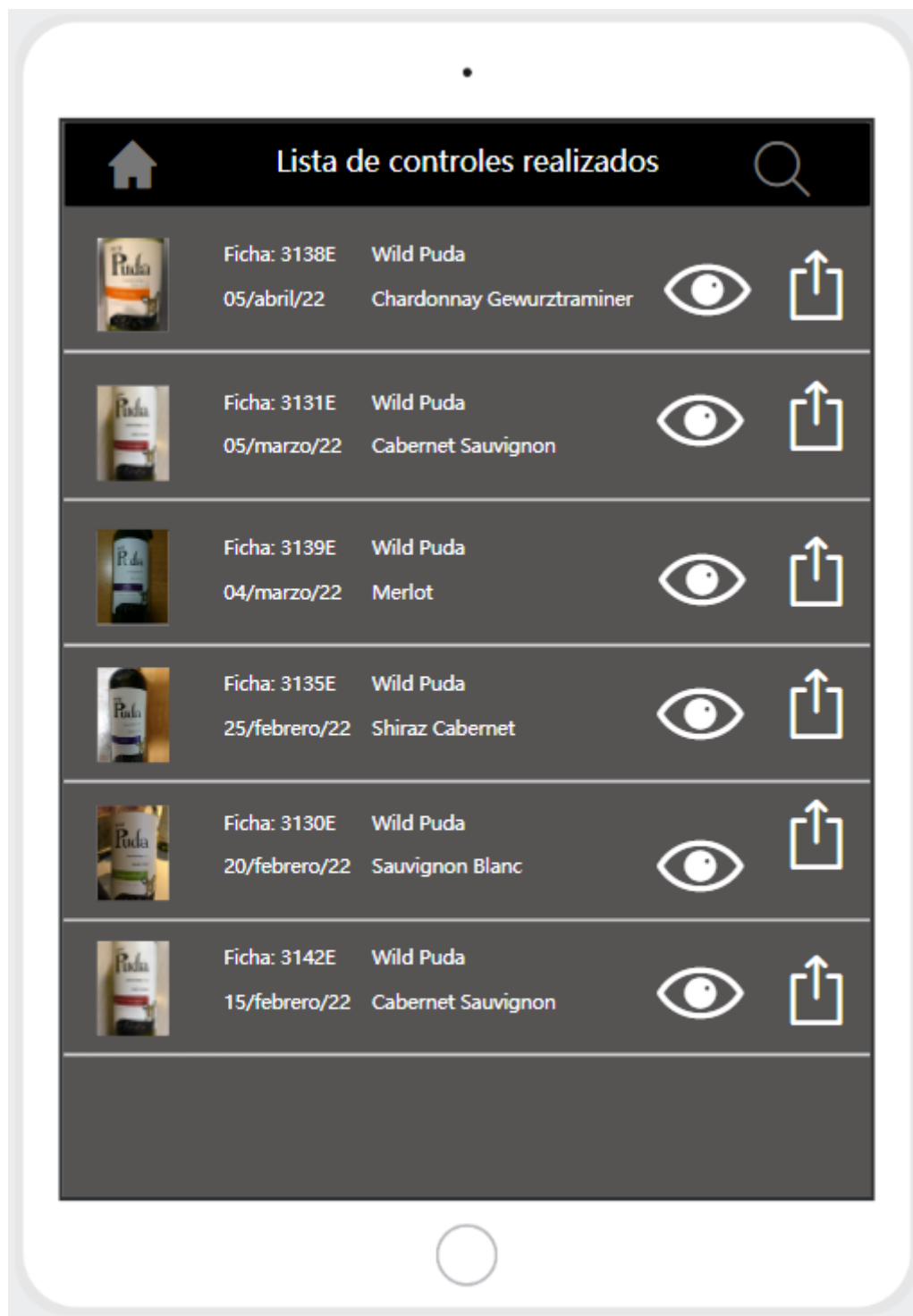
ANEXOS

Anexo 1: Pantalla de menú principal



Fuente: elaboración propia en base a documentos de la empresa

Anexo 2: Pantalla de lista de controles realizados



Fuente: elaboración propia en base a documentos de la empresa

Anexo 3: Pantalla bitácora de acciones correctivas

The image shows a mobile application interface for recording corrective actions. The title bar at the top is black with a white home icon and the text "Bitácora de acciones correctivas". Below the title bar, the form is organized into two columns. The left column contains fields for "Fecha" (with a "Pick date" button and a calendar icon), "Lote", and "País". The right column contains fields for "Ficha", "Cantidad de botellas" (with a value of "1" and minus/plus buttons), and "Cliente". Below these fields is a large text area labeled "Observación". At the bottom right of the form is a white button with the text "Guardar". The entire form is set against a dark gray background within a white rounded rectangle that mimics a smartphone screen.

Fuente: elaboración propia en base a documentos de la empresa

Anexo 4: Pantalla registro de reclamos

The screenshot shows a mobile application interface for recording complaints. The title bar at the top is black with a white home icon on the left and the text 'Registro de reclamos' in the center. Below the title bar is a dark gray background with white text labels for each field. The fields are: 'Fecha' with a 'Pick date' input and a calendar icon; 'Cliente' with a text input; 'País' with a dropdown menu; 'Línea de producto' with a dropdown menu; 'Descripción breve' with a text input; 'Categoría HACCP' with a text input; 'Cantidad' with a text input and a dropdown menu showing 'Botellas 750'; 'Status' with a text input; 'Costo contable' with a text input and a dropdown menu showing 'CLP'; 'Causa fundamental' with a text input; and 'Responsables' with a dropdown menu. A white 'Guardar' button is positioned at the bottom right of the form area. The entire screen is framed by a light gray border, and a white circle representing a home button is visible at the bottom center.

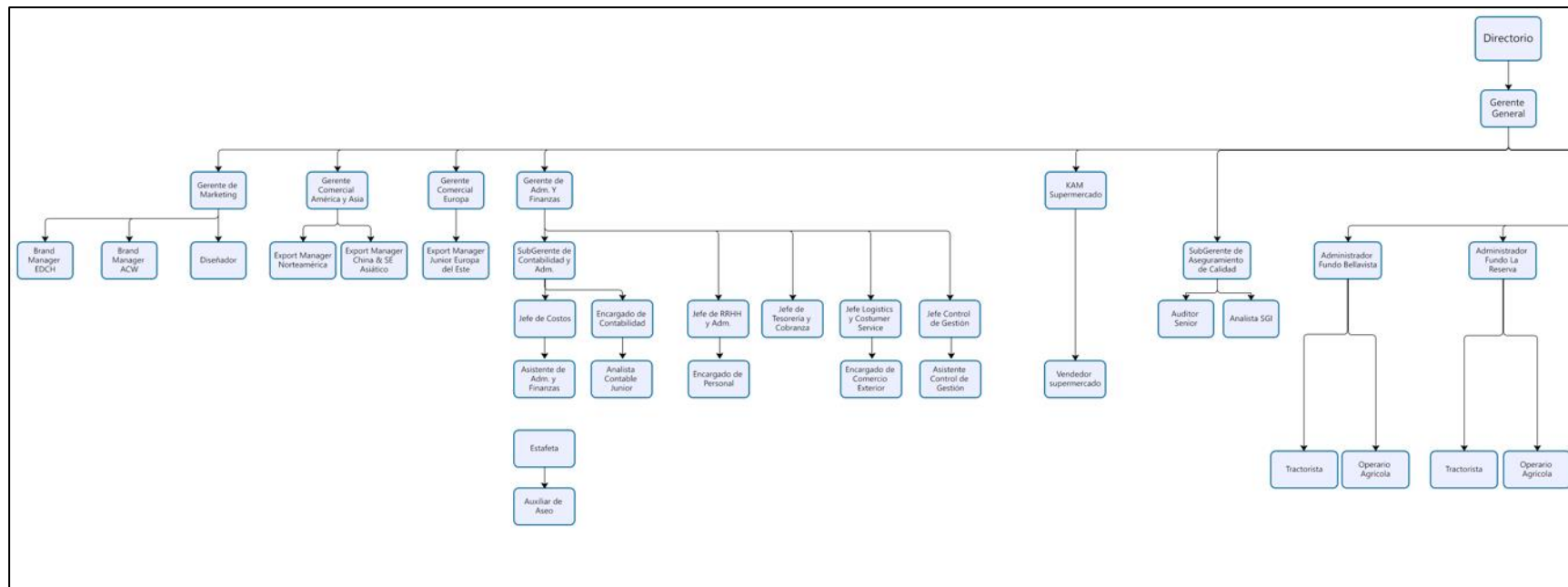
Fuente: elaboración propia en base a documentos de la empresa

Anexo 5: Pantalla lista de reclamos



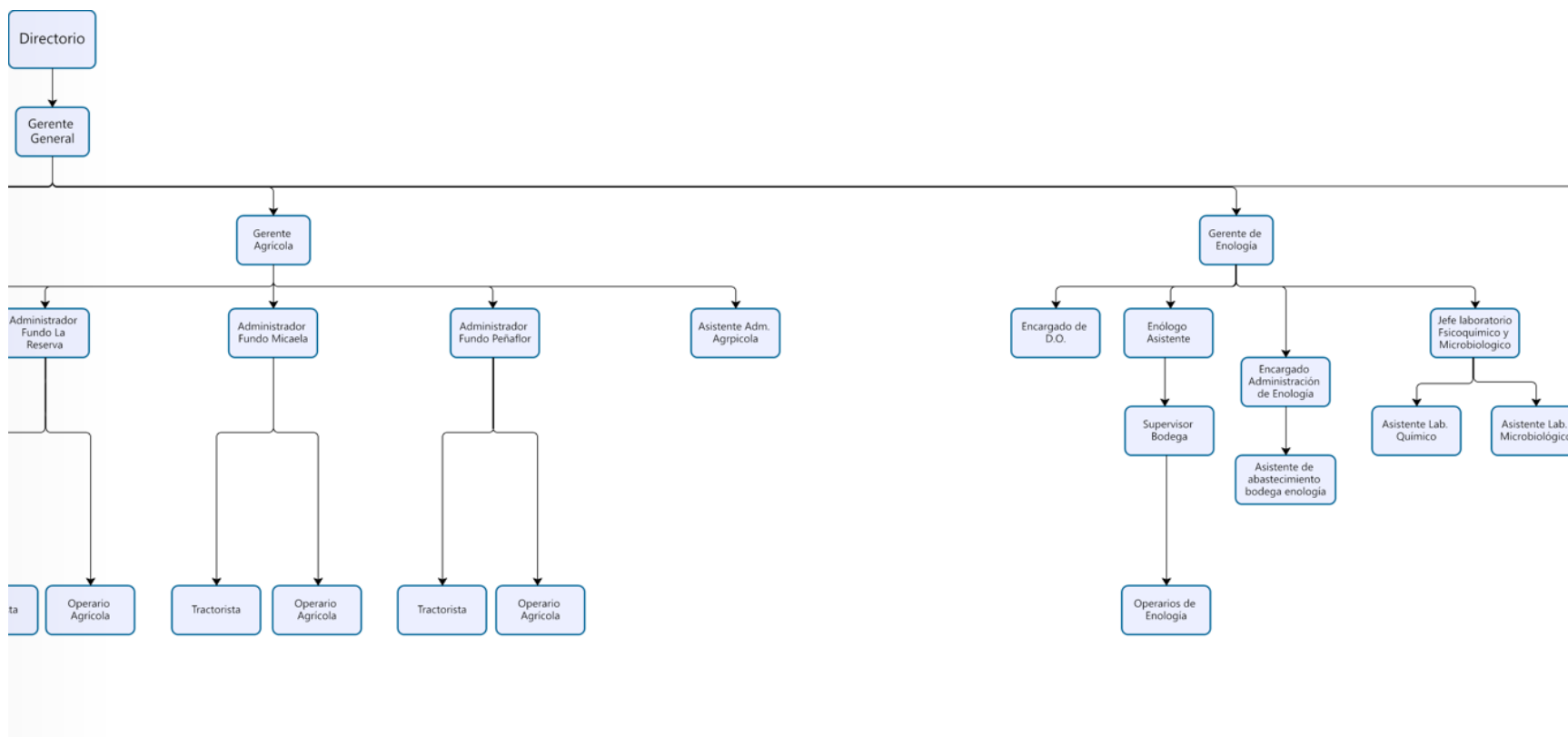
Fuente: elaboración propia en base a documentos de la empresa

Anexo 6: Organigrama parte I



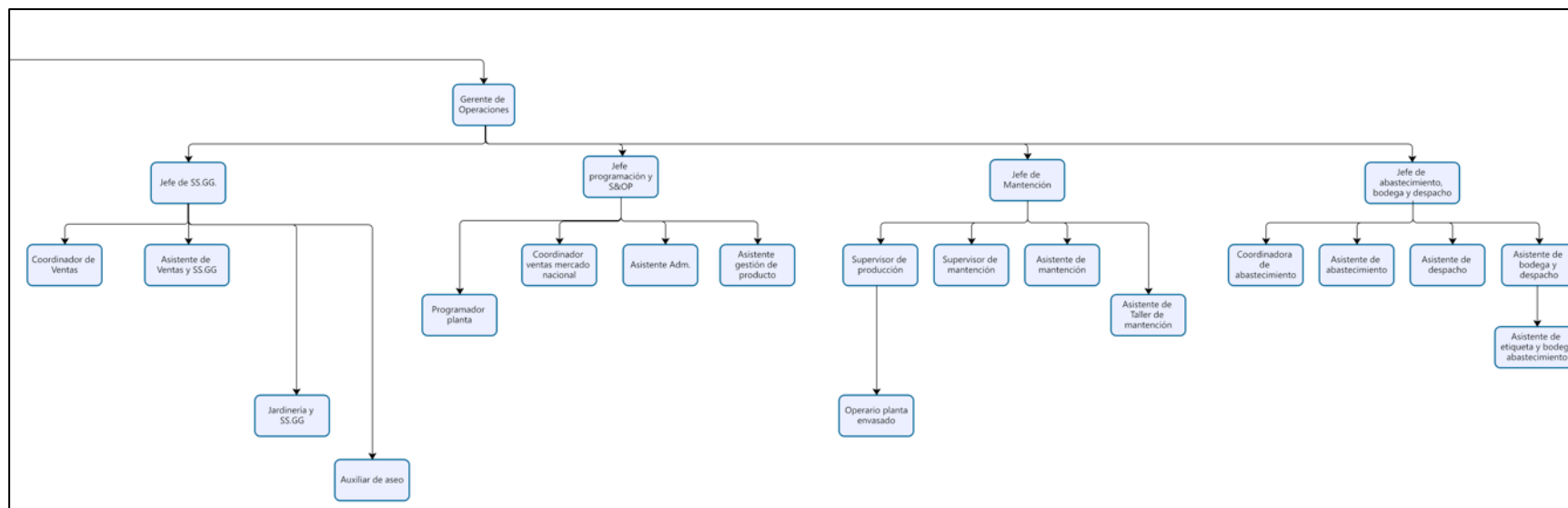
Fuente: elaboración propia en base a información entregada por la empresa

Anexo 7: Organigrama parte II



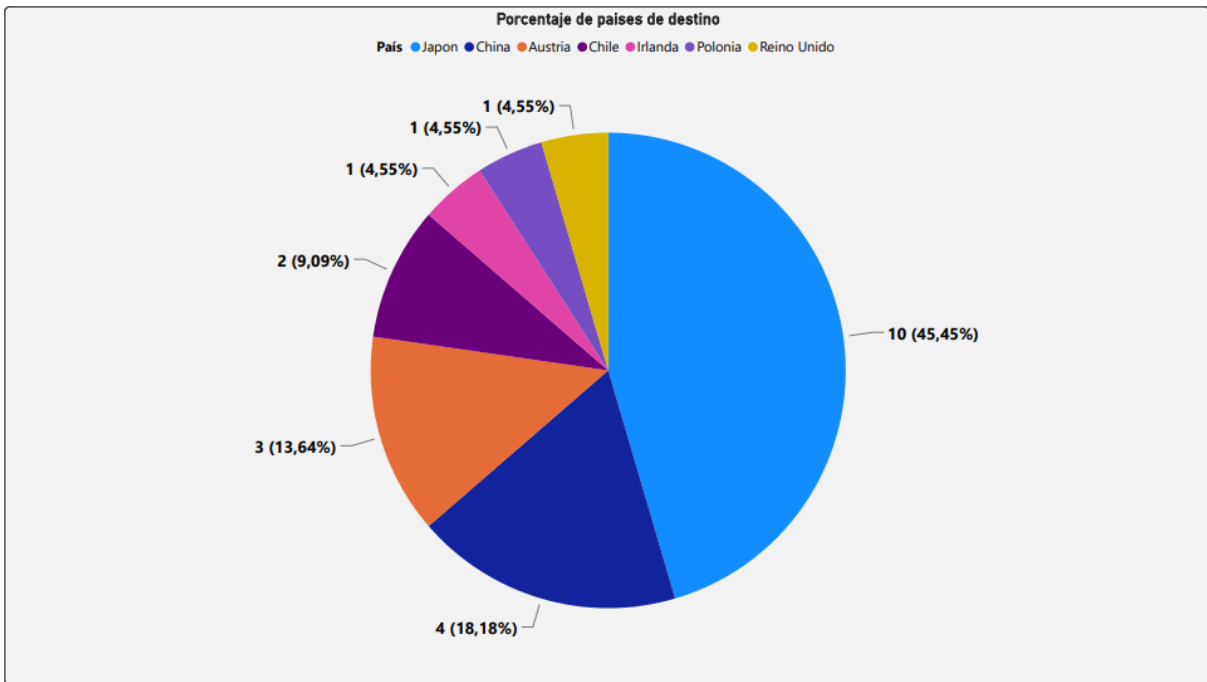
Fuente: elaboración propia en base a información entregada por la empresa

Anexo 8: Organigrama parte III



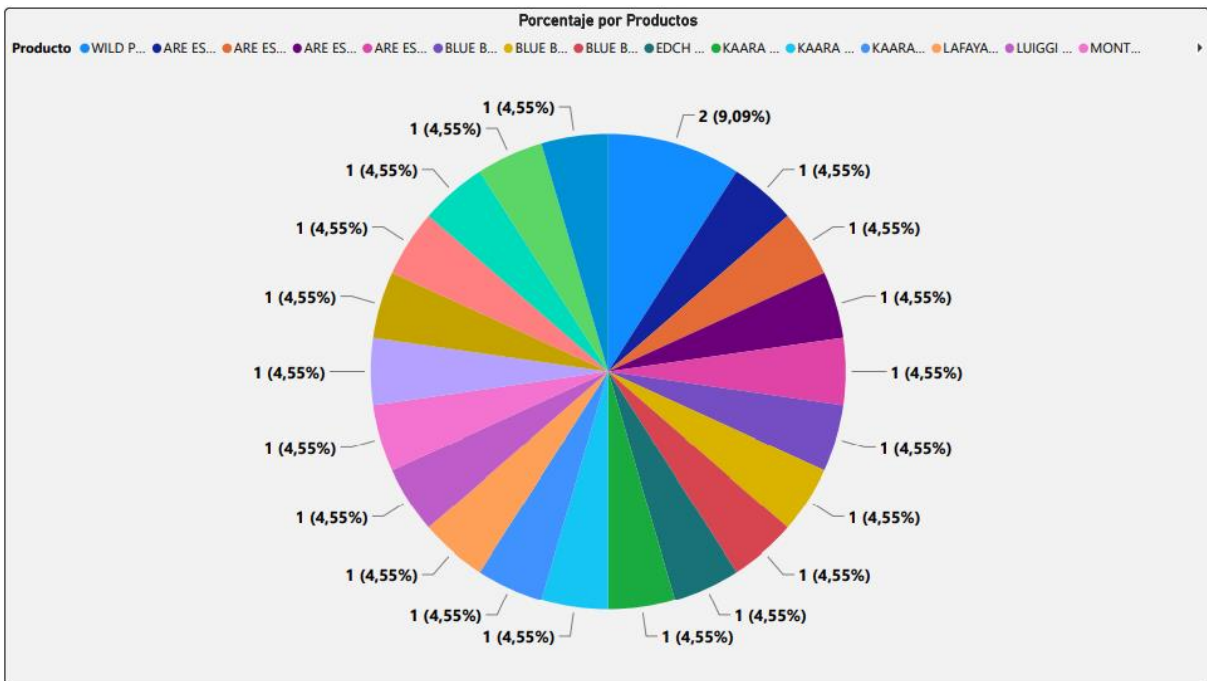
Fuente: elaboración propia en base a información entregada por la empresa

Anexo 9: Reporte de controles por país de destino



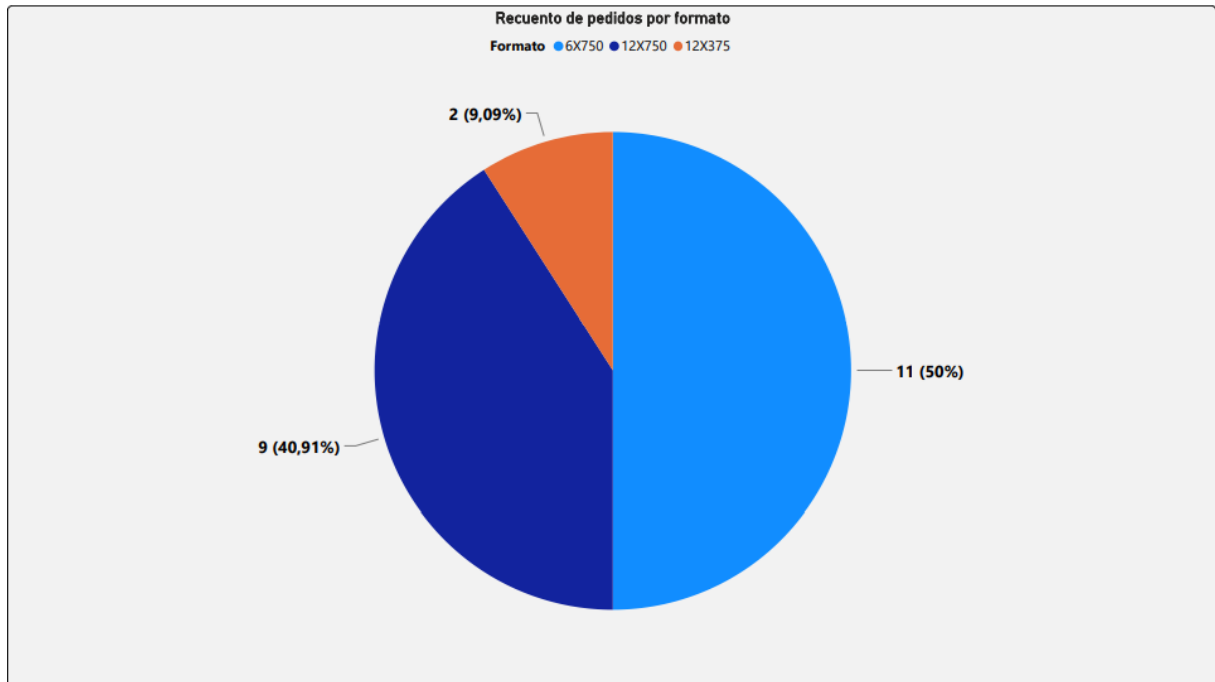
Fuente: elaboración propia

Anexo 10: Reporte de controles por producto



Fuente: elaboración propia

Anexo 11: Reporte de controles por formato de caja



Fuente: elaboración propia