

# FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

“ELABORACIÓN DE LA HERRAMIENTA DE PLANIFICACIÓN DE  
COSECHA PARA AUMENTAR LA OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS EN LA  
EMPRESA HORTIFRUT, TRUJILLO 2022”

Trabajo de suficiencia profesional para optar el título  
profesional de:

Ingeniero Industrial

## **Autores:**

Juan Pablo Jr Alfaro Avalos  
Ana Cecilia Santillan Caballero

## **Asesor:**

Ing. Cesar Santos Gonzales  
[https://orcid.org/ 0000-0003-4679-1146](https://orcid.org/0000-0003-4679-1146)

Trujillo - Perú

## **DEDICATORIA**

*A mis padres:*

*Quienes siempre estuvieron conmigo y no dejaron que me hunda en los momentos más complicados.*

*A mis hermanos, por brindarme su apoyo y siempre estar ahí cuando los necesito.*

**Ana Cecilia Santillán Caballero**

## DEDICATORIA

*A mis padres:*

*Por el esfuerzo, amor, trabajo y dar siempre lo mejor de ellos, gracias a ustedes y su sacrificio que me han permitido cumplir una meta más.*

**Juan Pablo Jr Alfaro Avalos**

## AGRADECIMIENTO

*A mis padres, por ser el ejemplo de fortaleza y perseverancia en mi vida.*

**Ana Cecilia Santillán Caballero**

## AGRADECIMIENTO

***A mis abuelos Juan y Aleja:***

*Por el amor y dedicación de todos estos años, son los pilares fundamentales en mi vida y de toda nuestra familia.*

***A mis tías Irene y Pilar:***

*Por brindarme la orientación estudiantil desde mi niñez, gracias a ustedes logré entender la importancia del conocimiento y poder llegar a ser un Profesional.*

**Juan Pablo Jr Alfaró Avalos**

## TABLA DE CONTENIDOS

<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>2</b>
<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>3</b>
<b>AGRADECIMIENTO.....</b>	<b>4</b>
<b>AGRADECIMIENTO.....</b>	<b>5</b>
<b>TABLA DE CONTENIDOS.....</b>	<b>6</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS .....</b>	<b>7</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>8</b>
<b>ÍNDICE DE ECUACIONES .....</b>	<b>10</b>
<b>RESUMEN EJECUTIVO .....</b>	<b>11</b>
<b>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>13</b>
1. Realidad Problemática .....	16
2. Antecedentes .....	22
3. Problema.....	28
4. Objetivos .....	28
3. Hipótesis.....	29
4. Justificación .....	29
5. Aspectos Éticos .....	29
<b>CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>31</b>
1. Bases Teóricas.....	31
2. Definición de Términos.....	37
3. Proceso de Cosecha en Hortifrut Perú S.A.C. ....	40
4. Limitaciones .....	42
<b>CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA.....</b>	<b>43</b>
1. Descripción.....	43
2. Diagnóstico.....	44
3. Implementación.....	65
<b>CAPÍTULO IV. RESULTADOS .....</b>	<b>76</b>
<b>CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>88</b>
Conclusiones .....	88
Recomendaciones .....	89
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>90</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>93</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Top 10 de Países Productores de Arándanos .....	16
Tabla 2 Indicadores de Mercado de los Países Importadores de Arándanos .....	17
Tabla 3 Principales Destinos del arándano fresco peruano 2016-2020.....	18
Tabla 4 Exportaciones peruanas de arándano fresco al mundo 2016-2020.....	20
Tabla 5 Cálculo de Materiales .....	66
Tabla 6 Rendimiento de Cosechador de un día anterior .....	66
Tabla 7 Capacidad de Comedores en Fundo .....	66
Tabla 8 Detalle del Recorrido por Ciclo .....	67
Tabla 9 Programa de Cosecha .....	68
Tabla 10 Proyectado de Lotes a Cosechar.....	70
Tabla 11 Información Modificable .....	73
Tabla 12 Vista de Asignación de Recursos - Herramienta de Planificación de Cosecha .....	74
Tabla 13 Resultados de Superficie a recorrer por día .....	76
<i>Tabla 14: Resultados de Planificación de Lotes a Cosechar.....</i>	<i>77</i>
<i>Tabla 15: Resultados de los kg Proyectados por Lote.....</i>	<i>78</i>
<i>Tabla 15: Resumen de kg y grupos por ciclo de cosecha .....</i>	<i>78</i>
<i>Tabla 16: Resultados de Asignación de grupo de Cosecha .....</i>	<i>80</i>
<i>Tabla 17: Resultados de Distribución de Grupos de Cosecha .....</i>	<i>81</i>
<i>Tabla 18: Resultados de Resumen de Programa de Cosecha.....</i>	<i>82</i>
<i>Tabla 19: Resultados de Distribución de Comedores.....</i>	<i>83</i>
<i>Tabla 20: Resultados de Asignación de Paraderos .....</i>	<i>83</i>
<i>Tabla 21: Resultados de Asignación de Paraderos .....</i>	<i>84</i>

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Organigrama de Hortifrut Perú S.A.C.....	14
Figura 2 Exportaciones de Arándano Fresco (Toneladas).....	17
Figura 3 Superficie cosechada y producción de arándano por región 2017-2020.....	19
Figura 4 Principales empresas peruanas de arándano fresco en valor FOB exportado a nivel mundial 2016-2020.....	19
Figura 5 Evolución de los indicadores de las exportaciones de arándanos del Perú al mundo, 2016-2020.....	21
Figura 6 Modelo básico de un Diagrama de Ishikawa .....	37
Figura 7 Diagrama General de Procesos - Cosecha .....	40
Figura 8 Planificación de Cosecha .....	44
Figura 9 Proyección Global de Cosecha.....	46
Figura 10 Proyección 6 Weeks.....	48
Figura 11 Proyección de Cosecha – Zona 01 .....	50
Figura 12 Proyección de Cosecha – Zona 02 .....	51
Figura 13 Proyección de Cosecha – Zona 03 .....	52
Figura 14 Distribución de Grupos .....	54
Figura 15 Programa Consolidado de Grupos .....	54
Figura 16 Programa de Cosecha Diario.....	55
Figura 17 Programa de Abastecimiento – Implementos de Cosechador.....	56
Figura 18 Programa de Abastecimiento - Materiales de Cosecha.....	57
Figura 19 Solicitud de Requerimiento de Materiales a Planta Chao.....	58

Figura 20 Abastecimiento de Materiales e Implementos de Cosecha –Zona 01 y 02.....	60
Figura 21 Abastecimiento de Materiales e Implementos de Cosecha – Zona 03.....	61
Figura 22 Distribución de Material .....	62
Figura 23 Transporte de Fruta .....	63
Figura 24 Transporte en Cierre de Cosecha .....	64
Figura 25 Proyección de Lotes a Cosechar .....	69

## ÍNDICE DE ECUACIONES

(El presente índice se fijará en función a la naturaleza del trabajo. Las ecuaciones se emplean habitualmente en investigaciones en ingeniería)

## RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo de investigación fue realizado en la Empresa Hortifrut Perú S.A.C en el área de Cosecha, donde se realizó como primer paso un diagnóstico de todo su proceso operativo mediante entrevistas a todos los puestos de trabajo y observaciones a las operaciones en campo, con el fin de identificar las causas que ocasionan una ineficiente utilización de sus recursos.

Mediante el diagrama de procesos de la operación y el diagrama Causa-Efecto Ishikawa se logró determinar una baja productividad de su mano de obra y una distribución ineficiente de materiales principalmente ocasionadas por una mala planificación de su producción, procedimientos no estandarizados y pocas medidas de control que permitan hacer una medición del cumplimiento de lo planificado. Así como otros factores externos que afectan en el control de su producción como la deserción de personal, condiciones climáticas y lejanía de la empresa.

Para poder solucionar las causas que ocasionan ineficiencias en el uso de los recursos se implementó un Planificador de Cosecha, que se programó mediante Visual Basic utilizando todas las variables relacionadas a la planificación de la operación en cosecha (kg/ha/ kg/jr, frecuencia de cosecha, horas laborables y tipo de cosecha). Esta herramienta está constituida por un primer archivo donde se consolida la planificación de la producción (kg) a nivel de Parcela\_Varietal y tipo de cosecha, con una mejor visualización y datos más ordenados. Segundo, una vez completado el “Paso 1”, se realiza la asignación de recursos (Mano de Obra, materiales, distribución de

comedores, casetas y otros Ítem) con reportes resúmenes que se compartirán a todas las áreas involucradas que dependen de esta información para realizar su planificación. Finalmente, parte de la implementación fue un archivo de control de la producción, para realizar las mediciones de desviaciones de lo planificado y lo ejecutado.

Con la implementación de esta herramienta, se pudo agilizar el intercambio de información con otras áreas, reducir el trabajo de digitación, tener un mejor orden, homologar los trabajos de planificación y llevar un control de las desviaciones, permitiendo tomar mejores decisiones y cambios a corto plazo en la operación de cosecha que favorecen en su productividad y eficiencia del uso de sus recursos.

## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad uno de los factores más importantes dentro de una empresa, para cumplir los objetivos y ser competitivo, es el uso eficiente de los recursos; entendiéndose como recursos a humanos, materiales, tecnológicos y transporte. Durante estos últimos años la competencia ha aumentado a nivel nacional e internacional, la industria de la Exportación de Arándanos afronta la necesidad de mejorar y crecer, por lo tanto, las empresas deben tener una buena organización para poder sobrevivir a esta alta competitividad.

La empresa en donde se desarrolla el trabajo de investigación es una empresa Agroexportador de Arándano “Hortifrut Peru SAC”, que brinda sus servicios de producción y comercialización de Berries.

Uno de los principales problemas de la empresa es la ineficiente planificación de cosecha que ocasiona una mala distribución de sus recursos.

El interés del presente trabajo de investigación es determinar los factores que afectan en la productividad de Cosecha de Arándano e implementar herramientas de planificación y control de producción que faciliten los cálculos y decisiones para mejorar la eficiencia de los recursos.

La empresa Hortifrut Perú S.A.C, es fundada en el año 2019, la cual tiene capitales Peruanas y Chilenas. Esta empresa nació luego de la unión entre Hortifrut S.A. con la empresa Tal S.A., de acuerdo al modelo de negocio de convertirse en una plataforma global, en donde une a los mejores productores de berries con los mejores clientes con presencia en todos los continentes y abastecerlos todos los días del año.

**Misión:**

Todos los berries a todo el mundo todos los días

**Visión:**

Ser el líder mundial en la categoría de berries.

**Valores:**

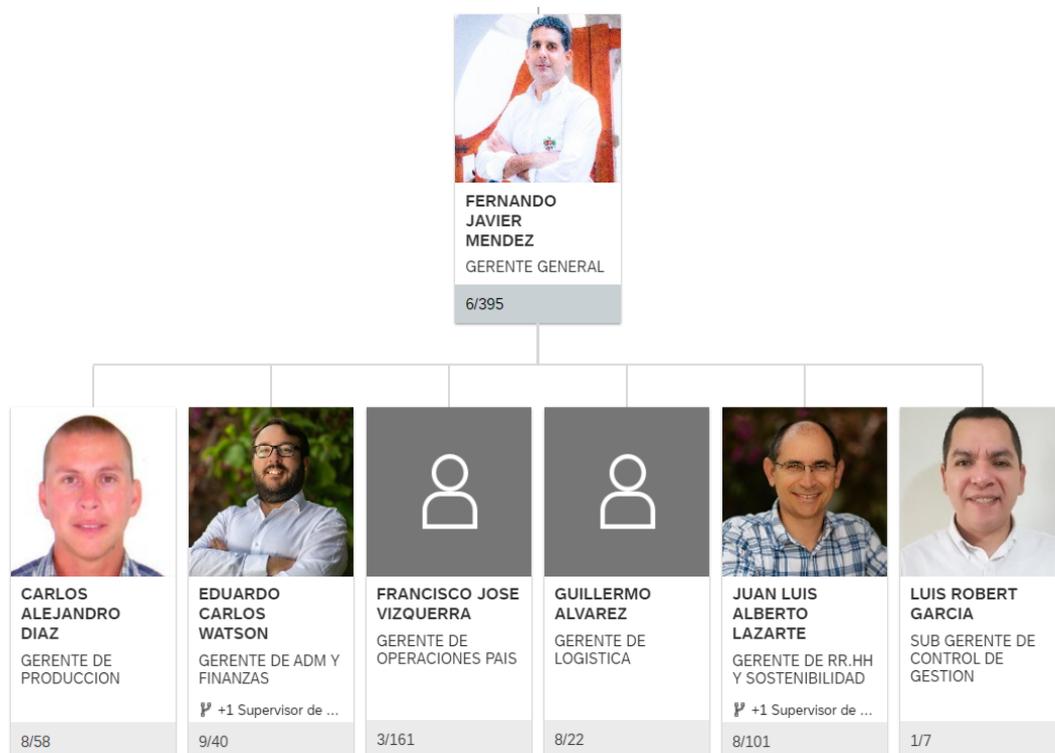
Innovación, asociatividad, pasión y compromiso, integridad y accountability

**Propósito:**

Encantar al mundo enriqueciendo la vida de las personas, ofreciendo los más deliciosos y saludables berries, con un equipo de colaboradores y socios que generan un impacto positivo en el medio ambiente y en nuestras comunidades.

**Organigrama:**

*Figura 1 Organigrama de Hortifrut Perú S.A.C.*



*Fuente: Succes Factors – Berry Connect.*

## **Principales Clientes:**

### **Asia:**

- Joy Wing Mau
- SVA
- Wellcome
- Nongfu

### **Canadá**

- Loblaw
- Metro

### **USA**

- Naturipe Farms
- HEB
- Walmart
- Costco

### **Europa**

- Berries Pride
- Lidl
- Spar

### **UK**

- Tesco
- Marks & Spencer
- Sainsburys
- Morrisons
- Keelings

## 1. Realidad Problemática

Actualmente, la industria de los arándanos se encuentra en una expansión acelerada a nivel mundial, debido principalmente a los beneficios que otorga en la salud (sobre todo estos últimos dos años desde el inicio de la pandemia), su sabor y la gran versatilidad en sus distintas presentaciones. De acuerdo con la FAO, entre los años 2015 y 2019 la industria creció una tasa de 46,000 TN al año; asimismo, en la última década, la exportación de arándano ha aumentado cerca de un 11% anual. En base a esta tendencia, se espera un crecimiento durante los próximos años, motivando a los productores a crecer en sus superficies y al ingreso de nuevos competidores.

*Tabla 1 Top 10 de Países Productores de Arándanos*

#	Country	2017 Fresh Production	2018 Fresh Production	2019 Fresh Production	2020 Fresh Production
1	Peru	47.15	78.90	125.40	162.73
2	United States	135.25	137.40	168.30	153.08
3	Chile	100.87	135.49	136.96	138.78
4	China	43.62	68.31	102.34	131.55
5	Mexico	32.20	47.90	58.93	62.38
6	Spain	34.35	40.70	71.90	57.97
7	Poland	21.75	28.50	33.80	39.10
8	Morocco	19.34	23.96	30.60	34.20
9	Canada	29.26	33.95	39.29	31.03
10	Australia	11.60	15.00	17.15	20.11

*Fuente: IBO (2021). Global State of the Blueberry Industry Report*

Se proyecta que, en el 2024, la producción global de arándanos sea de 2,200 millones de kilos (incluyendo arándano fresco y procesado).

Con respecto a la demanda, esta ha comenzado a descentralizarse a diferentes partes del mundo. Estados Unidos se mantiene como el principal importador de arándanos, absorbiendo la mayor cantidad de volumen de todo el mundo. Por otra

parte, Europa es el continente que refleja mayor crecimiento y China sigue siendo el principal representante con mayor consumo y crecimiento en Asia.

Tabla 2 Indicadores de Mercado de los Países Importadores de Arándanos

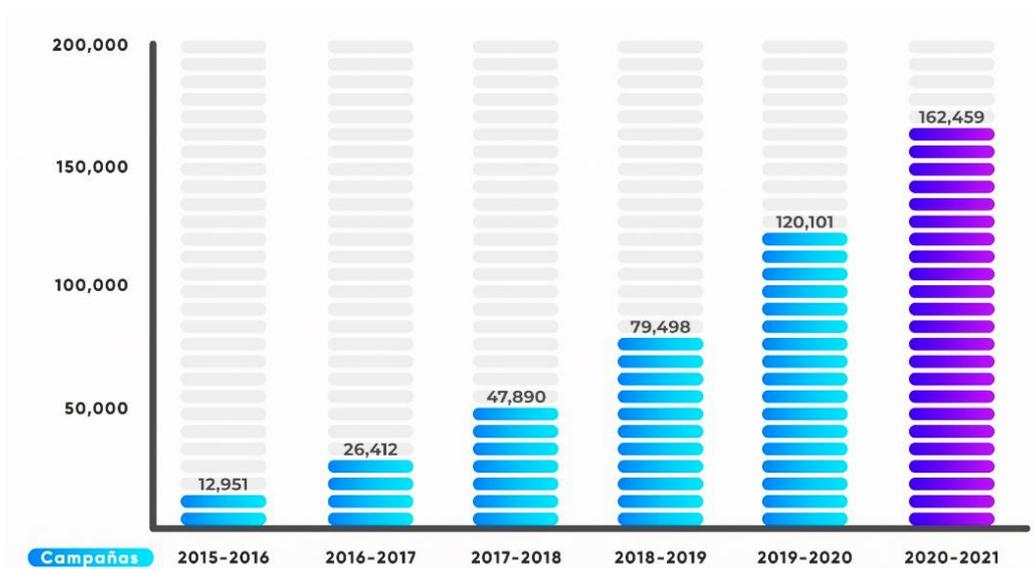
Importadores	Valor importado en 2017 millones de USD)	Valor unitario (USD/tonelada)	Tasa de crecimiento anual 2013-2017 (%)	Tasa de crecimiento anual 2016-2017 (%)	Participación en las importaciones mundiales (%)
<b>Mundo</b>	<b>2,762</b>	<b>6,024</b>	<b>15%</b>	<b>16%</b>	<b>100.0%</b>
Estados Unidos	970	4,994	12%	17%	35.1%
Reino Unido	337	7,537	19%	0%	12.2%
Países Bajos	271	7,323	29%	21%	9.8%
Alemania	214	6,694	22%	45%	7.7%
Canadá	188	4,500	-1%	-1%	6.8%
China	103	8,462	53%	32%	3.7%
España	92	6,622	42%	50%	3.3%
Noruega	55	11,079	-1%	23%	2.0%

Fuente: Trade Map

Elaboración: CIEN ADEX

En el 2020, las exportaciones de arándanos en el Perú significaron un \$1,031.6 millones, representando un 15% de producción de arándanos a nivel global.

Figura 2 Exportaciones de Arándano Fresco (Toneladas)



Fuente: SENASA

Elaboración: Blueberries Consulting

Durante la campaña 2021-2022, hasta cierre de enero, las exportaciones peruanas llegaron a 215 TN, representando un ingreso de \$1,277 millones (Según Agraria, 2022). En comparación a la campaña anterior, se evidenció un crecimiento del 30% en volumen y un 26% en total de ingresos.

El 87% del volumen total de Perú, se concentró en Norteamérica y Europa; por otra parte, los destinos con mejores precios fueron China y España.

*Tabla 3 Principales Destinos del arándano fresco peruano 2016-2020*

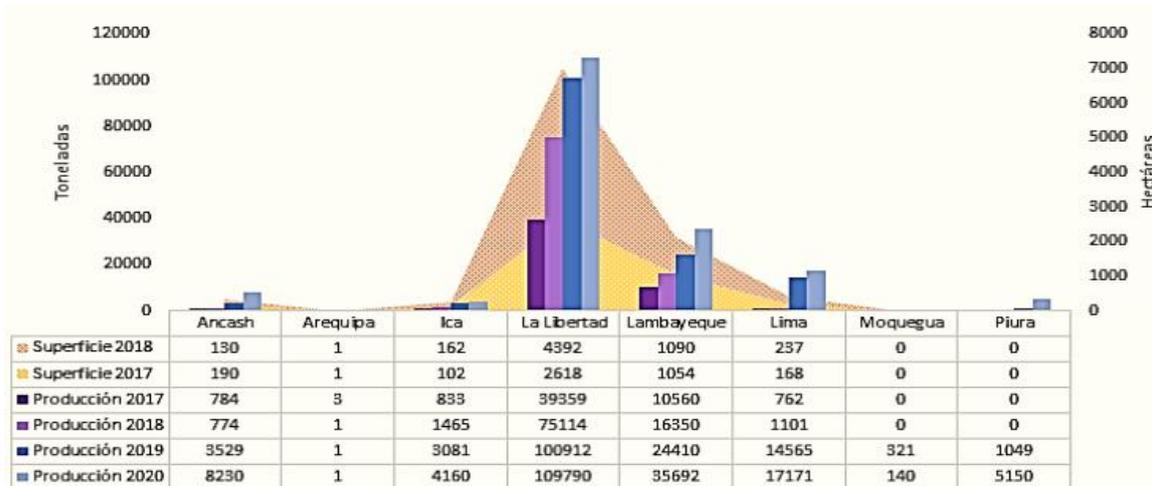
Importadores	Valor exportado FOB (miles US\$), Peso neto (Ton.) y Precio promedio (miles US\$/Ton.)														
	2016			2017			2018			2019			2020		
	Valor	Peso	Precio	Valor	Peso	Precio	Valor	Peso	Precio	Valor	Peso	Precio	Valor	Peso	Precio
Mundo	237,120	27,240	8.70	361,613	43,039	8.40	548,104	72,583	7.55	809,619	122,449	6.61	1,002,975	162,174	6.18
EE.UU.	129,709	14,975	8.66	160,332	19,113	8.39	285,019	38,821	7.34	454,023	69,198	6.56	533,834	86,440	6.18
Países Bajos	54,902	6,634	8.28	97,043	11,334	8.56	121,780	15,253	7.98	182,023	27,507	6.62	256,580	43,406	5.91
China	6	3	2.00	33,867	4,077	8.31	32,789	4,606	7.12	70,469	10,212	6.90	71,452	10,482	6.82
Reino Unido	31,967	3,389	9.43	38,232	4,703	8.13	55,451	7,127	7.78	63,480	9,612	6.60	68,872	10,702	6.44
Hong Kong	4,620	461	10.02	14,132	1,713	8.25	11,337	1,694	6.69	17,729	2,802	6.33	40,791	6,059	6.73
Canadá	5,041	537	9.39	7,558	837	9.03	13,860	1,943	7.13	8,239	1,129	7.30	8,974	1,396	6.43
España	3,250	339	9.59	5,242	581	9.02	21,060	2,268	9.29	7,305	1,073	6.81	7,156	1,143	6.26
Bélgica	186	19	9.79	620	90	6.89	372	59	6.31	995	160	6.22	4138	843	4.91
Singapur	1,670	192	8.70	1,239	171	7.25	707	111	6.37	1,137	171	6.65	2,796	431	6.49
Tailandia	547	63	8.68	905	110	8.23	1,155	150	7.70	1,452	198	7.33	1,973	278	7.10

Fuente: Trade Map

Elaboración: ADEX (2021)

Según el SIEA del MIDAGRI (2020), en Ancash, Arequipa, Ica, La Libertad, Lambayeque y Lima es en donde se encuentran cultivos de arándanos, siendo La Libertad y Lambayeque los principales, tanto en superficie como en producción.

Figura 3 Superficie cosechada y producción de arándano por región 2017-2020

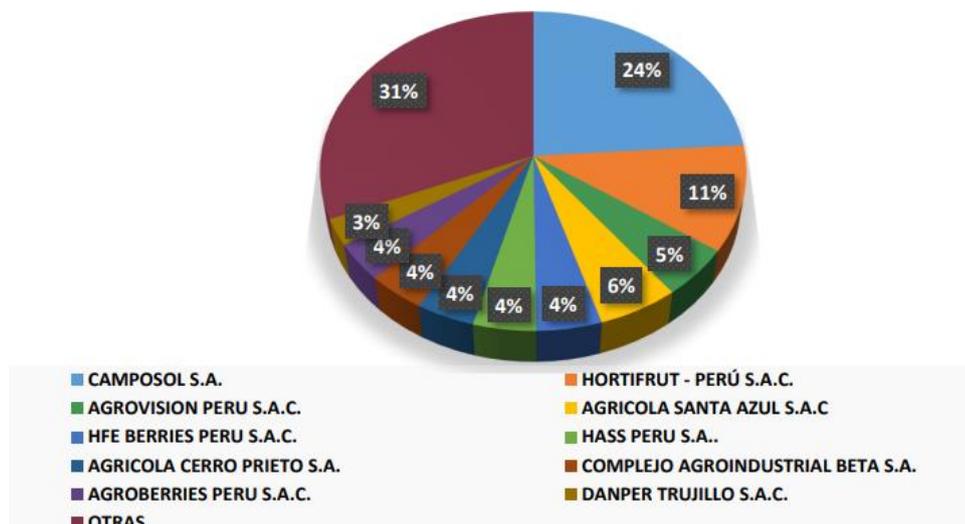


Fuente: Anuario Estadístico de la Producción Agrícola, series 2017 y 2018 y Boletín Agro en cifras, 2020.

Elaboración: ADEX (2021)

En el siguiente gráfico, se muestra las 10 principales empresas agroexportadoras

Figura 4 Principales empresas peruanas de arándano fresco en valor FOB exportado a nivel mundial 2016-2020



Fuente: ADEX Data Trade

Elaboración ADEX (2021)

Cada año, la industria del arándano trae consigo nuevos retos, debido a un mercado más competitivo y consumidores cada vez con mayores exigencias, por lo que, es importante que los exportadores siempre estén en una búsqueda de mejora tanto en la calidad del arándano, nuevas variedades acorde a las exigencias del mercado y con mejora en las productividades, así como, la búsqueda constante de la optimización de las operaciones y reducción de costos. Esto principalmente es motivado por la reducción de los márgenes debido a la alta oferta que tiene el mercado y alta competitividad a nivel mundial, tal como lo podemos observar en la siguiente tabla, donde muestra la disminución del precio y aumento de los kilos por año en el Perú.

*Tabla 4 Exportaciones peruanas de arándano fresco al mundo 2016-2020*

Indicadores	2016	2017	2018	2019	2020
Valor FOB (Miles US\$)	237,741	369,323	540,152	814,561	1,003,136
Peso neto (Ton.)	27,533	42,525	72,827	125,045	160,710
Precio promedio (Miles US\$ / Ton.)	8.63	8.68	7.42	6.51	6.18

Fuente: ADEX Data Trade (2021)

Elaboración: ADEX (2021)

Figura 5 Evolución de los indicadores de las exportaciones de arándanos del Perú al mundo, 2016-2020



Fuente: ADEX Data Trade

Elaboración: ADEX (2021)

El presente trabajo, se centra en la empresa Hortifrut Perú, en donde, las últimas 3 campañas, su volumen ha ido aumentando en promedio un 18% anual. Si bien es cierto, la industria del arándano se encuentra en constante expansión, se caracteriza por ser muy dinámica. Es por eso que, es fundamental ir implementando distintas herramientas para optimizar sus procesos y por ende, sus recursos y poder obtener un mayor margen.

El problema que se ha identificado es que, a pesar de la gran planificación estratégica que realiza la empresa, desde el volumen a cosechar, ingreso de nuevas variedades, etc. Hasta la asignación de esta fruta a los distintos mercados por prioridad y precios, el área de Cosecha carece de una planificación operativa eficiente, es decir, los procesos que manejan en el día a día no se encuentran estandarizados, no hay controles que midan lo planificado vs lo proyectado, por lo que, no pueden medir cuán eficientemente es el trabajo que realizan.

Por lo que, se puede deducir que, la elaboración de la herramienta de planificación de cosecha, ayudará a optimizar los recursos en el área y así poder, disminuir los costos y por ende generar una mayor rentabilidad de la empresa.

## **2. Antecedentes**

### **2.1.Nacionales**

La tesis realizada por Condori Salazar, Sergio y Gomez Huaytalla, Mariano (2019), titulada “Optimización de recursos y mejoras en el área de almacén de repuestos y suministros con el uso de herramientas Lean Manufacturing en la empresa Ferrosalt S.A.”, para optar el título de Ingeniero Industrial, en la Universidad Tecnológica del Perú, en Lima, Perú. Tiene como objetivo, identificar y eliminar actividades que no generan valor y aumentan los costos operativos en el área de Logística. Los principales problemas identificados fueron los quiebres de stock y falta de orden en los procesos. Se utilizaron las herramientas de: Kanban y 5S. Con estas mejoras, se pudieron reducir los quiebres de stock en un 5% y disminuir en un 5% los costos operativos.

La Tesis realizada por Valderrama Cieza, César (2021), titulada “Propuestas de mejoras en los procesos de cosecha y postcosecha de arándano para reducir mermas en el reempaque para el mercado Europeo de la empresa Camposol S.A.”, para optar el título de Ingeniero Industrial, en la Universidad Privada Antenor Orrego, en Trujillo, Perú. Tiene como objetivo reducir los porcentajes de merma en el re-proceso que se realiza en Europa mediante una propuesta de estrategias a implementar en los procesos de cosecha y postcosecha para mejorar la

calidad en el arribo. El problema identificado fue que, en la campaña 2019-2020, el proceso en Europa obtuvo un promedio 10% de merma. Como mejora, se identificaron las etapas de los procesos en cosecha y postcosecha que estén directamente relacionadas con la calidad utilizando el método de análisis multicriterio, con un enfoque en la metodología del ciclo PHVA. Como resultado, se obtuvo en promedio una reducción de 7% de merma y un mayor beneficio económico.

La Tesis realizada por Montalván Elás, Sheyla (2018), titulada “Propuesta de mejora de los procesos del área de operaciones de servicios para la optimización de recursos de Tecnosargo S.A.C.”, para optar el título de Administración y Negocios Internacionales, en la Universidad Privada del Norte, en Lima, Perú. Tiene como objetivo optimizar los recursos de la empresa, debido a que, el principal problema es que los embarques no se han realizado de una manera correcta generando atrasos tanto en las importaciones como en las exportaciones, generando una menor rentabilidad. Para mejorar este problema, se realizó un diagnóstico mediante una lista de cotejo en donde se identificaron factores que afectan el uso óptimo, con diferentes herramientas, en donde tuvieron resultados positivos en una mejora de la rentabilidad y mejora en el servicio.

Según la tesis elaborada por Ortega, R. F. (2017). Las restricciones de recursos utilizados en el proceso productivo para lograr la optimización operativa de una empresa avícola cajamarquina, para optar el título de Magister, en la Universidad Privada del Norte. Menciona que la empresa

ha ido incrementando su producción; sin embargo no ha implementado una herramienta que le permita optimizar el manejo de sus recursos para tomar decisiones dentro de su mercado competitivo. Su objetivo es identificar los recursos y restricciones que participan en el proceso productivo de aves de postura para lograr una optimización operativa, utilizando un modelo matemático para encontrar la función objetivo sujeto a las restricciones que se tiene. En este estudio se concluyó que la investigación permite determinar las restricciones de recursos como el tiempo disponible de producción, la cantidad de alimento que se necesita para la crianza de aves, el costo de producción de aves, el nivel de mortalidad y requerimientos mínimos en el proceso productivo; diseñando un modelo matemático en LINDO que permite encontrar lo óptimo según recursos y restricciones y se realizó un análisis de sensibilidad de los resultados permitiendo ver hasta cuánto puede variar los valores de las restricciones para llegar a un aumento de la función objetivo.

Vera S. (2018). “Propuesta de un Sistema de Planificación y Control de la Producción para la Empresa Fabrication Technology Company S.A.C. para mejorar el nivel de servicio”, para optar el título de Ingeniero Industrial. Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, en Chiclayo, Perú; su investigación se basa en encontrar una solución para las pérdidas monetarias ocasionadas por la demanda insatisfecha de piezas de moto taxis mediante un sistema de planificación y control de la producción para mejorar la rentabilidad de la empresa. En su trabajo de

investigación realiza un diagnóstico del proceso de producción, planifica la necesidad de piezas finales y materiales que se requiere para la producción de la empresa y determina el costo - beneficio de la implementación del sistema de planificación. Como resultado concluyó que el plan de mejora propuesto logra un incremento de 0.81 a 1.93 soles por pieza.

## **2.2.Internacionales**

La Tesis realizada por Puertas Marín, Andres y Falla Ramírez, Yenny (2018), titulada “Diseño de un modelo para la planificación de cosecha y distribución en una cadena de abastecimiento frutícola del centro del Valle del Cauca”, para optar el título de Ingeniero Industrial, en la Universidad Del Valle, en Valle Del Cauca, Colombia; tiene como objetivo proponer un modelo de planificación de cosecha y distribución para maximizar la rentabilidad de los productores. Identifican que, entre los principales problemas están la alta variabilidad de la producción, bajo nivel de asociación entre los productores, distintas ventanas de producción que no coinciden con las ventanas de la demanda del mercado. Se elaboró un modelo matemático teniendo en cuenta las variables que generaban un mayor impacto en la rentabilidad. Entre los resultados obtenidos, se validó este modelo, el cual cumplió con las restricciones: Capacidad de cosecha, demanda y distribución; generando una utilidad positiva.

En la Tesis realizada por Briceño Rivas, Jorge (2017), titulada “Optimización de Recursos del área de mantenimiento red distribución

Gasvalpo SPA”, para optar el título de Ingeniería de Ejecución en Mantenimiento Industrial, en la Universidad Técnica Federico Santa María, en Viña del Mar, Chile; tiene como objetivo modificar y realizar una actualización de los procesos en el área de mantenimiento buscando la optimización de los recursos tangibles e intangibles. Entre los problemas identificados encontraron que, existían actividades de rutina, las cuales no estaban estandarizadas y se identificaron tareas que estaba realizando un contratista que generaban mayor costo. Como mejoras, se realizó creación de procedimientos y modificación de otros. Asimismo, se generó un mayor involucramiento del personal en la identificación de las fugas. Con esto, se logró disminuir las fugas y se pudo optimizar los recursos en distintas actividades de mantenimiento.

Cedillo Díaz, P. L. (2010). Propuesta de planificación de la producción en el Taller de Latonería de la Empresa Mirasol S.A, para optar el título de Ingeniería Industrial, en la Universidad de Cuenca, Ecuador. Tiene como objetivo ofrecer un programa de planificación de producción de la empresa dedicada al mantenimiento de vehículos, ya que la empresa realiza la planificación con la experiencia del Administrador. en su trabajo de investigación concluyó que con este simulador los operarios pueden ingresar algunos datos de los vehículos y se guardarán en un sistema de almacenamiento que podrá utilizarse en el futuro, ha permitido mejorar la calendarización de las fechas de entrega, ayuda a tener una mejor visualización de todas las zonas del taller, de su capacidad real y los factores que influyen en su desempeño. Asimismo,

ayuda a medir la eficacia del taller y a trabajar de una forma más organizada, cumpliendo con las actividades en el tiempo estandarizado.

Álvarez Uribe, F. (2009) “Un modelo de planificación de la producción en una fábrica de calzados”, para obtener el grado de Magíster en Ingeniería Industrial, en la Universidad de Concepción, Chile; formula un modelo de planificación de la producción que permite aumentar la rentabilidad, en el desarrollo de su trabajo realizó un modelo de programación lineal con variables enteras en una plataforma computacional y analizó el desempeño del modelo; obteniendo como resultados una función objetivo superior a los 7.65% en comparación con la planificación por los métodos intuitivos que realiza la empresa.

Pineda Sanchez, Ubaldo. (1998). "Proyecto de optimización de recursos de una pequeña empresa tornillera en Mexico". (Tesis de Licenciatura). Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ingeniería, UNAM; busca optimizar los recursos que la empresa utiliza para su producción, utilizando técnicas de la Ingeniería Industrial; en el desarrollo de su investigación estudia cómo repercuten los trabajos de mantenimientos con la línea de producción para evitar que el proceso se interrumpa, analiza las distintas operaciones que componen el proceso y utiliza conceptos estadísticos con lo que pretende describir la situación actual de la empresa, resaltar tanto las partes en buenas condiciones como las malas. En su trabajo de investigación concluye que hay problemas de comunicación entre puestos de menores y mayores jerarquías, por lo que no proponen ideas de mejoras; las condiciones no son las adecuadas

porque no hay un correcto uso de los Epps y supervisión; no hay la suficiente cantidad de herramientas al momento de realizar los trabajos de mantenimiento; propone una nueva distribución de planta para reducir la distancia que recorre la materia prima desde planta hasta almacén de producto terminado; solo se realiza mantenimientos correctivos y no se cuenta con un programa de mantenimiento preventivo; no se puede detectar a simple vista las causas que paran la línea de producción pero se puede relacionar una disminución de las fallas con un sistema de mantenimiento preventivo.

### **3. Problema**

¿Cuál es la influencia de la elaboración de la herramienta de planificación de cosecha sobre la optimización de recursos en la empresa Hortifrut, Trujillo 2022?

### **4. Objetivos**

#### **4.1.Objetivo General**

Determinar la influencia de la elaboración de la herramienta de planificación de cosecha sobre la optimización de recursos en la empresa Hortifrut, Trujillo 2022.

#### **4.2.Objetivos específicos**

- Diagnosticar la planificación de cosecha.
- Desarrollar la herramienta de planificación de cosecha.
- Evaluar los resultados de la optimización de recursos al implementar la herramienta de planificación de cosecha.

### **3. Hipótesis**

La elaboración de la herramienta de planificación de cosecha aumenta la optimización de recursos en la empresa Hortifrut, Trujillo 2022

### **4. Justificación**

Debido a la alta competitividad de comercialización y exportación de arándanos y la ineficiente planificación de la operación y uso de los recursos de la Empresa Hortifrut Perú, el presente trabajo de investigación se enfoca en identificar los principales factores que afectan en su productividad y por lo tanto a su rentabilidad. De esta manera, la implementación de una herramienta de planificación de control de la producción busca optimizar el uso de los recursos de la empresa, reduciendo tiempos de elaboración de cálculos de planificación, mejorando la distribución de los recursos de Manos Obra, Materiales y Logísticos, disponiendo la información a tiempo y teniendo una mejor organización en los procesos de la cosecha de arándanos. Asimismo, parte de la implementación son herramientas de control para medir las desviaciones de lo ejecutado versus lo proyectado, que ayudaran en realizar correcciones y tomar decisiones.

Con esta implementación permitirá a la empresa mejorar, crecer y ser competitiva en el mercado de comercialización de Berries.

### **5. Aspectos Éticos**

En el presente trabajo, los autores Juan Pablo Jr Alfaro Avalos identificado con DNI 47214302 y Ana Cecilia Santillán Caballero identificada con DNI 70794668 declaran bajo juramento que el Trabajo de Suficiencia Profesional para optar el grado Académico de Ingeniero Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada del Norte, se caracteriza por su originalidad según lo exigido

por el Reglamento de Estudios de la Universidad y que el mismo no constituye plagio, ni copia de trabajo alguno y que la información que contiene cuando corresponda será debidamente citada, constituyendo un aporte académico original

## CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

El presente trabajo de suficiencia profesional se desarrolla en el área de Cosecha de la empresa Hortifrut Perú S.A.C. En este capítulo se detalla las bases teóricas aplicadas.

### 1. Bases Teóricas

#### a. Planificación

La Planificación forma parte de todos los procesos en donde se determinan actividades para el cumplimiento de los objetivos. Ander-Egg, E. (1991) menciona que:

*“Se planifica porque hay que reducir incertidumbres sobre la base de un mejor conocimiento de la realidad (diagnóstico) y la previsión de lo que puede acontecer de mantenerse algunas situaciones”* .

Existe una variedad tipos de planificación enfocados de acuerdo a las necesidades de cada negocio, de acuerdo a Rosales, M. (2022), los más importantes son:

#### - **Planificación Normativa o Tradicional**

Esta planificación inicia con un diagnóstico de la situación para plantear la solución y poder armar un plan, el cual, se enfoca a una circunstancia definida.

Este plan se debe ejecutar meticulosamente, considerando todas las actividades pre-establecidas. En este tipo de planificación no considera los cambios que podrían tener debido al entorno.

#### - **Planificación Situacional**

Este tipo de planificación, a diferencia de la Normativa, considera los cambios y los actores que tiene el entorno, por lo que constantemente se ajusta a la realidad, buscando diferentes soluciones teniendo en cuenta las situaciones que se pueden llevar a cabo.

- **Planificación Estratégica**

Se enfoca en aprovechar las oportunidades que tiene y tener planes de acción ante los peligros que identifiquen, ya que considera factores internos y externos de la empresa.

Permite conocer futuras situaciones y tomar decisiones con resultados a largo plazo.

Este tipo de planificación pertenece a un modelo de planificación organizacional.

- **Planificación Táctica Operacional**

La planificación Táctica - Operacional forma parte de la Planificación Estratégica, por lo que debe estar alineada a los mismos objetivos de la organización.

En este tipo, el personal involucrado se encarga de ejecutar los planes de acción, los cuales, tienen un alcance más limitado y se deben realizar en un tiempo determinado considerando todos los niveles de la organización. Asimismo, se detallan las herramientas a utilizar.

**b. KPI's**

Un KPI (Key Performance Indicator), es una métrica, que puede ser cuantitativa o cualitativa. Frecuentemente se expresa como un porcentaje o un ratio. Estos indicadores, permiten monitorear el

rendimiento de una estrategia y el nivel de desempeño con respecto a los objetivos (Parmenter, D. 2015).

Public Record Office Victoria (2010), menciona que los KPIs deben tener las características SMART:

- Specific (Específicos).
- Measurable (Medibles).
- Achievable (Alcanzables).
- Relevant (Relevantes).
- Timely (Definición y medición del tiempo)

Según Smith, J. (2001), define que la importancia de los KPI's es que proporciona estadísticas de cómo se encuentra el negocio; y en ciertos casos, se pueden utilizar para saber qué resultado debe tener un proceso determinado. Son la herramienta perfecta para supervisar y controlar todo lo concerniente a la planificación y ejecución de los planes.

Para una correcta visualización, la gestión de los KPIs suele graficarse en cuadros de mando (dashboard), donde muestra la información requerida por parte de los actores de la organización. Este tipo de visualizaciones son necesarias para poder tomar decisiones de manera más rápida y sencilla y poder comparar los resultados en un periodo determinado. (Espinosa, R. 2016)

**c. Programa Maestro de Producción (PMP):**

El programa maestro de producción indica las unidades de producto final a producir con y las fechas de entrega previstas (Carlos B. & Galia C. 2017).

Según el trabajo de Maigua Barreno, L. I. (2012). Desarrollo y Administración de un Plan Maestro de Producción en la Industria Cárnica (Bachelor's thesis, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo). Los objetivos de del PMP son:

- Programar productos finales para que se terminen con rapidez y cuando se hayan comprometido ante los clientes
- Evitar sobrecargas o subcargas de las instalaciones de producción, de manera que la capacidad de producción se utilice con eficiencia y resulte bajo el costo de producción.

Una vez definido el PMP, se permitirá:

- Programar: las necesidades de producción, las necesidades de los componentes, la capacidad productiva necesaria para determinar el número de horas por máquina así como el personal necesario.
- Determinar: las fechas de entrega a los clientes, financiación del stock.
- La rentabilidad: podremos conocer con cierta facilidad los flujos financieros de entrada, salida así como las inmovilizaciones financieras, lo que permitirá establecer una medida de rentabilidad.
- Repartir las tareas
- El PMP, una vez determinado, será el piloto de toda la producción. Se distinguen tres etapas: Obtención de la información necesaria, Determinación de un calendario de fechas y Validación de este período (Maigua Barreno, L. I. 2012).

#### **d. Logística de Distribución y Transporte:**

El transporte de carga se trata de una función logística que permite dinamizar el flujo de los productos, y en el cual se encuentra inmersos cerca del 45% al 50% de los costos logísticos totales de una compañía, lo que lo convierte en un factor clave de éxito para la entrega oportuna de materia prima y productos terminados a los clientes finales de la cadena logística y en un polo generador de valor para la organización (Moral, L. A. 2014).

Los principales indicadores que caracterizan la competitividad del sistema logístico son (Ballesteros D., Ballesteros P. 2004):

- Inventario promedio/Ventas = 20 %
- Costo logístico/Ventas = 5.1 %
- Oportunidad en los aprovisionamientos = 90 %
- Oportunidad en los suministros a los clientes contra pedidos = 90%
- Oportunidad en los suministros a los clientes contra almacén = 88%
- Suministros perfectos de los proveedores = 89.5 %
- Suministros de pedidos perfectos a los clientes= 95.0 %
- Utilización de las capacidades de producción = 80.0 %
- Utilización de las capacidades de almacenaje = 90.0 %
- Cobertura del inventario de productos terminados = 21 días
- Cobertura del inventario de materia prima y materiales: 43.5 días

#### **e. Diagrama Causa-Efecto Ishikawa**

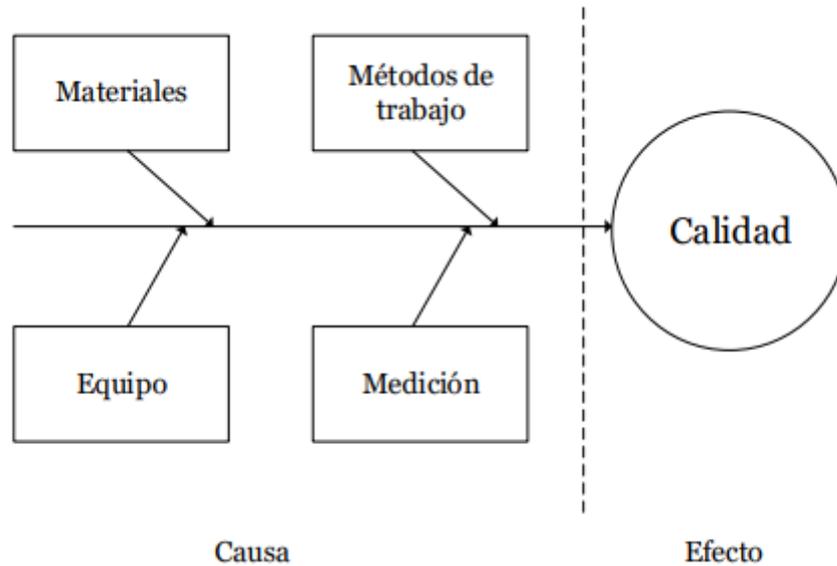
Según Valenzuela, L. (2000) define al Diagrama de Ishikawa como:

Una de las herramientas para facilitar el análisis de problemas y sus soluciones en esferas como lo son; calidad de los procesos, los productos y servicios.

El Diagrama de Ishikawa es también conocido con el nombre de espina de pescado (por su formar), o también llamado diagrama causa-efecto (CE). Esta es una herramienta que ayuda a estructurar la información ayudando a dar claridad, mediante un esquema gráfico, de las causas que producen un problema, pero en si no identifica la causa raíz.

La cantidad de procesos y elementos que se mueven en el interior de las empresas son muchos, por lo que se hace necesario algún tipo de metodología que sirva para estructurar, analizar, corregir errores y definir estrategias. Una de estas metodologías es el empleo del diagrama de Ishikawa o diagrama de espina de pescado, también denominado diagrama de causa y efecto. Esto puede ser muy útil para la realización de un análisis FODA en la empresa (Nuño P. 2017).

La estructura básica de un diagrama de Ishikawa está conformada por un efecto o característica que se busca controlar o mejorar y un conjunto de causas o factores que ocasionan dicho efecto. Cada causa genera una rama dentro del diagrama, que podrá contener sub causas o factores aún más detallados (Bernal S. & Niño D. 2018).

*Figura 6 Modelo básico de un Diagrama de Ishikawa*

*Fuente: Diagrama de Ishikawa. (Bernal S. & Niño D. 2018)*

## 2. Definición de Términos

### a. Visual Basic

Es un lenguaje de programación creado por Microsoft y que puede ejecutarse en Windows. Este lenguaje tiene el propósito de ser sencillo y a la vez dinámico para poder crear programas. Fue diseñado para que el código usado sea fácil de entender por los seres humanos.

### b. Cosecha de Arándano

Acción de recoger cada fruto, con una frecuencia adecuada conservando su condición y calidad. La cosecha se realiza seleccionando los frutos que tengan un índice de madurez correcto (color) y dejar la que aún no se encuentra lista para ser cosechada. Durante el proceso, el cosechador debe girar ligeramente la fruta con los dedos índice y pulgar, y sacarla delicadamente sin presionarla.

**c. Clamshells/Punnets**

Envases de plástico o de cartón usados para comercializar frutas.

**d. Frecuencia de Cosecha**

Es el lapso de días en el cual se cosecha un mismo campo. Este periodo de tiempo variará de acuerdo a las condiciones y calidad de la fruta.

**e. Productividad**

Es un índice de las salidas o productos de un sistema por los recursos que se utilizaron, los cuales se consideran las entradas del sistema. (Carro, R. & González, D., 2015).

**f. Parcela:**

Es una porción con que se divide un terreno agrícola en campo para su explotación es decir es un extenso terreno en la que se cultiva uno o más productos agrícolas. Normalmente se mide y representa en hectáreas. Para nombrar una parcela normalmente se hace con abreviaturas o números.

**g. Ciclo de Cosecha:**

Es una parte del terreno agrícola donde se espera cosechar. Esta delimitación viene a estar formada por una o más parcelas o partes de ellas. El objetivo del ciclo de cosecha es asignarle una frecuencia de cosecha en días para establecer la cantidad de superficie a cosechar por día y una distribución pareja de los cosechadores.

**h. Variedad:**

La variedad en el arándano es un conjunto de distinciones o caracteres que lo hacen reconocible a pesar de ser una misma especie, como la forma de sus tallos, el sabor y formas del fruto, tamaño, etc.

Existen varios tipos de variedad siendo las principales en la empresa: Rocio, Ventura, Scintilla, Biloxi y OZ.

**i. Rendimiento del Cosechador:**

Es un indicador de productividad para medir la producción diaria por cada cosechador durante un día. la unidad de medida es en kg por día o kg por jornal (kg/jr).

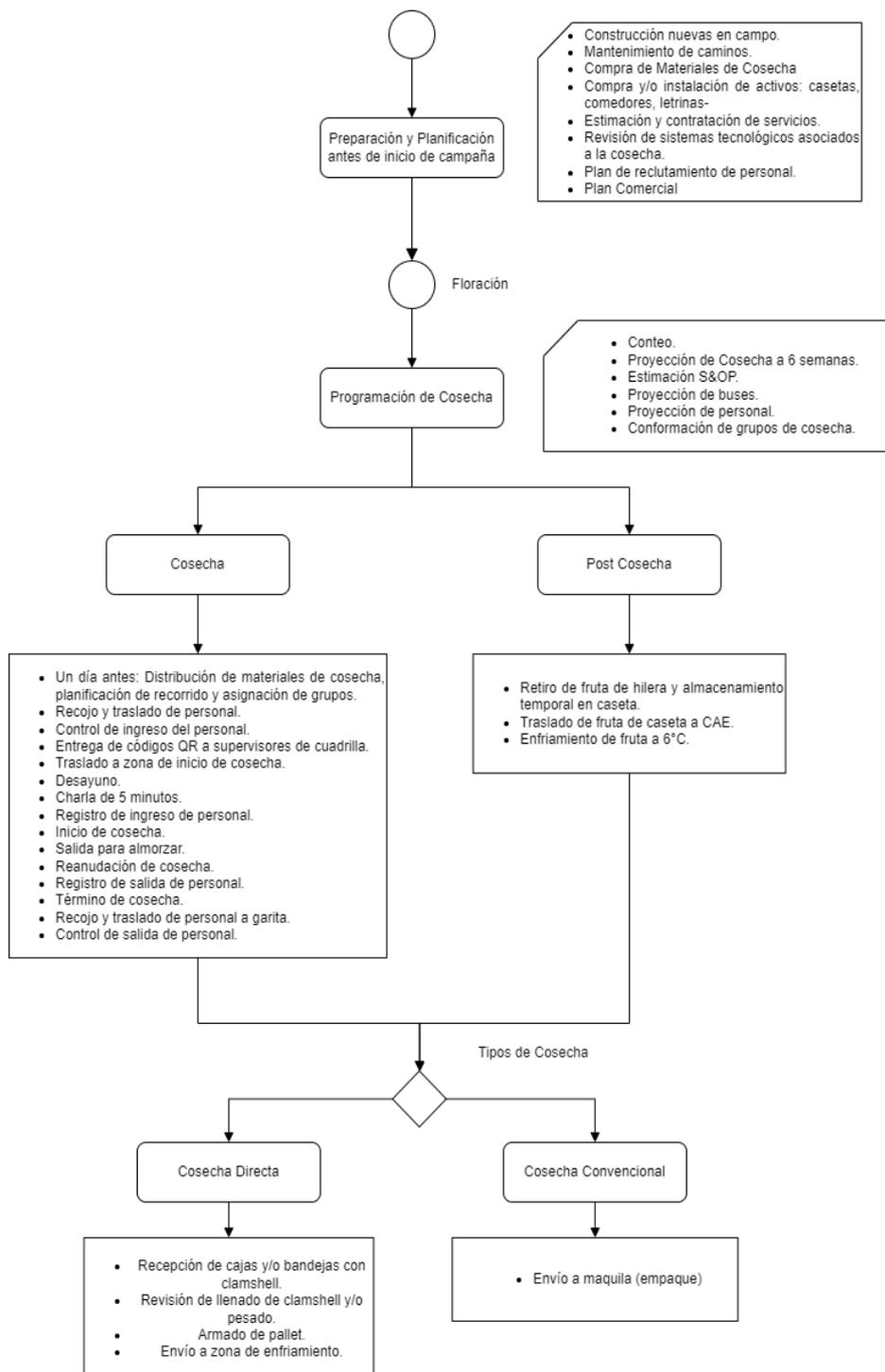
**j. Tipos de Cosecha:** La cosecha puede realizarse en 3 tipos dependiendo al manejo que se le da finalmente en el Packing:

- Cosecha Convencional: Se cosecha en jabas para luego pasar a un proceso de selección y empackado en líneas convencionales.
- Cosecha Directa: Se cosecha directamente en jabas de exportación o en los envases que forman parte del producto terminado. Este tipo de cosecha tiene menos manipulación y solo pasa por un proceso de pesado.

### 3. Proceso de Cosecha en Hortifrut Perú S.A.C.

#### a. Diagrama de procesos:

Figura 7 Diagrama General de Procesos - Cosecha

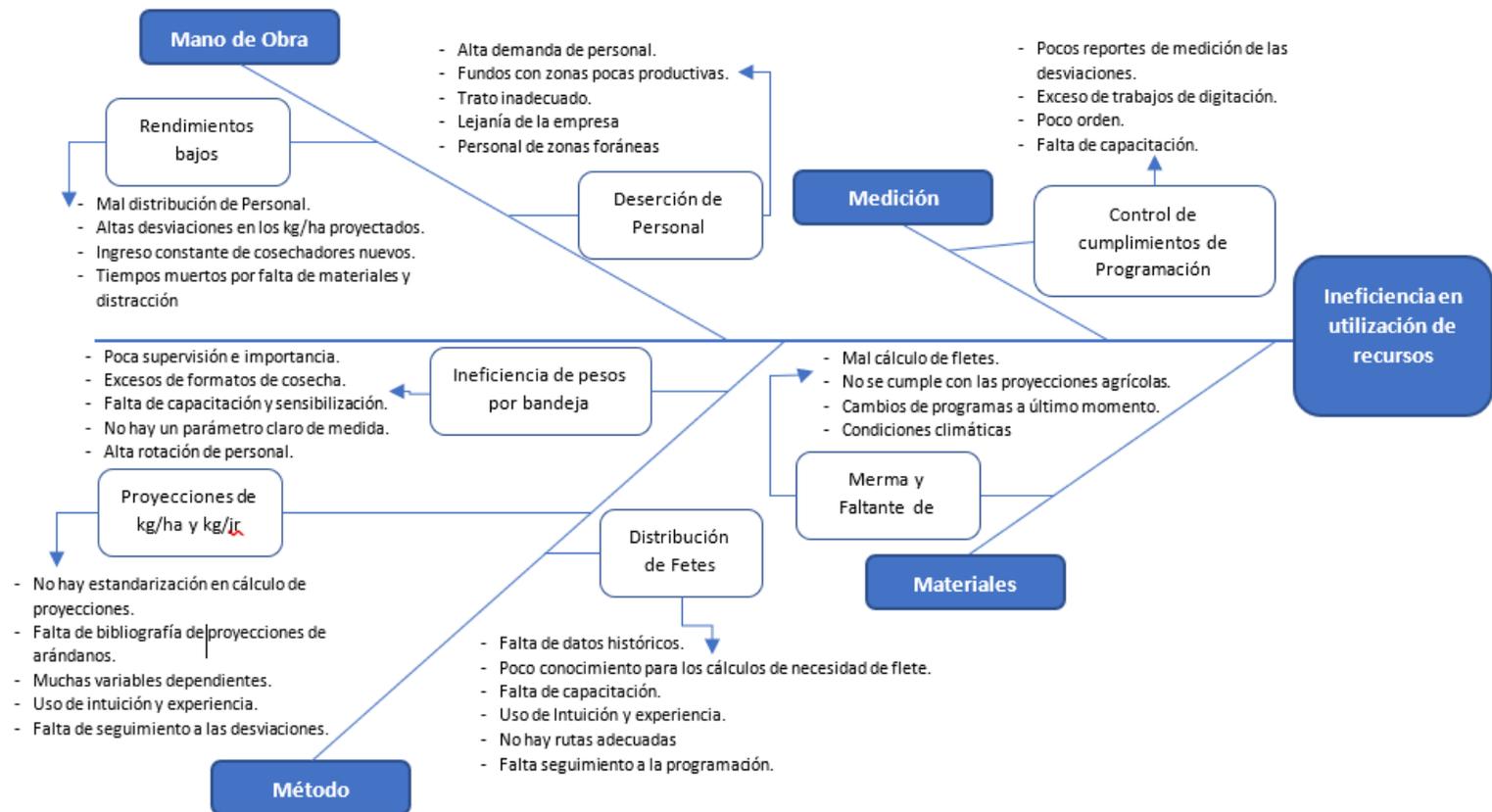


Fuente: Manual de Cosecha, Hortifrut Perú (2021)

**b. Diagrama Causa-Efecto de Ishikawa**

Para identificar las causas que ocasionan los principales problemas de distribución de recursos en el área de Cosecha se realizó un diagrama causa-efecto Ishikawa:

*Figura 8 Diagrama Causa-Efecto Ishikawa*



*Fuente: Elaboración propia (2022)*

#### **4. Limitaciones**

Las limitaciones que se encontraron durante la elaboración de este trabajo, fue el exceso de digitación al momento de recopilar los datos, la consolidación de la información no se tenía como una Base de Datos sino como cuadros resúmenes. Otro factor limitante fue la falta de homologación en la planificación que realizaba cada jefe de Cosecha (3 formas distintas) y la falta de tiempo disponible que tenían para poder realizar las entrevistas, lo que ocasionó que se extiendan los tiempos de ejecución del planificador de cosecha.

## **CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA**

### **1. Descripción**

El área de cosecha en la empresa Hortifrut Perú, es la más grande que tiene la empresa ya que llegan a tener 15,000 personas en el momento pico de la campaña.

Actualmente, en la producción de arándanos, existe una serie de variedades, las cuales tienen diferencias tanto a nivel comercial, crecimiento, sabor, poda, firmeza, etc. Esta etapa es muy importante para que, al consumidor, le llegue un producto con buena calidad (Manual de Cosecha- Hortifrut Perú, 2021).

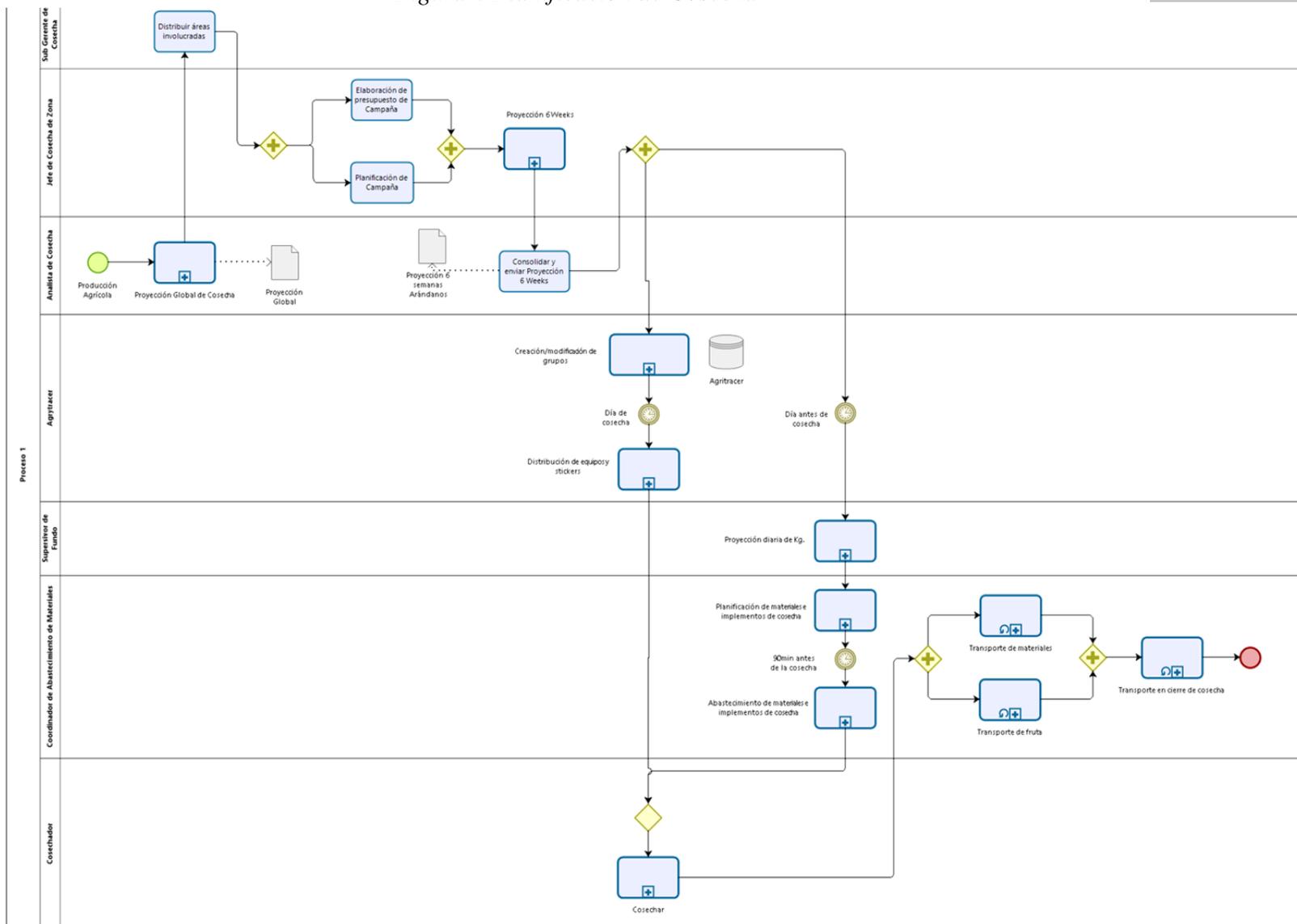
Si bien es cierto, Hortifrut Perú tiene un gran manejo a nivel táctico; a nivel operativo se observa varias falencias con respecto a la organización y estandarización de los procesos, lo cual genera una mala optimización de los recursos

Este trabajo se enfocará en las etapas de proceso de planificación, proyección de materiales, abastecimiento y distribución de los recursos.

Para recopilar esta información, se utilizó el método de observación y entrevistas a los principales responsables del proceso: Analista de Cosecha, Jefes de Zona, Coordinadores de Fundo, Coordinadores de Abastecimiento.

## 2. Diagnóstico

Figura 8 Planificación de Cosecha



Elaboración: Propia

Entre las etapas del proceso tenemos:

## **2.1. Planificación**

### **2.1.1. Proyección Global**

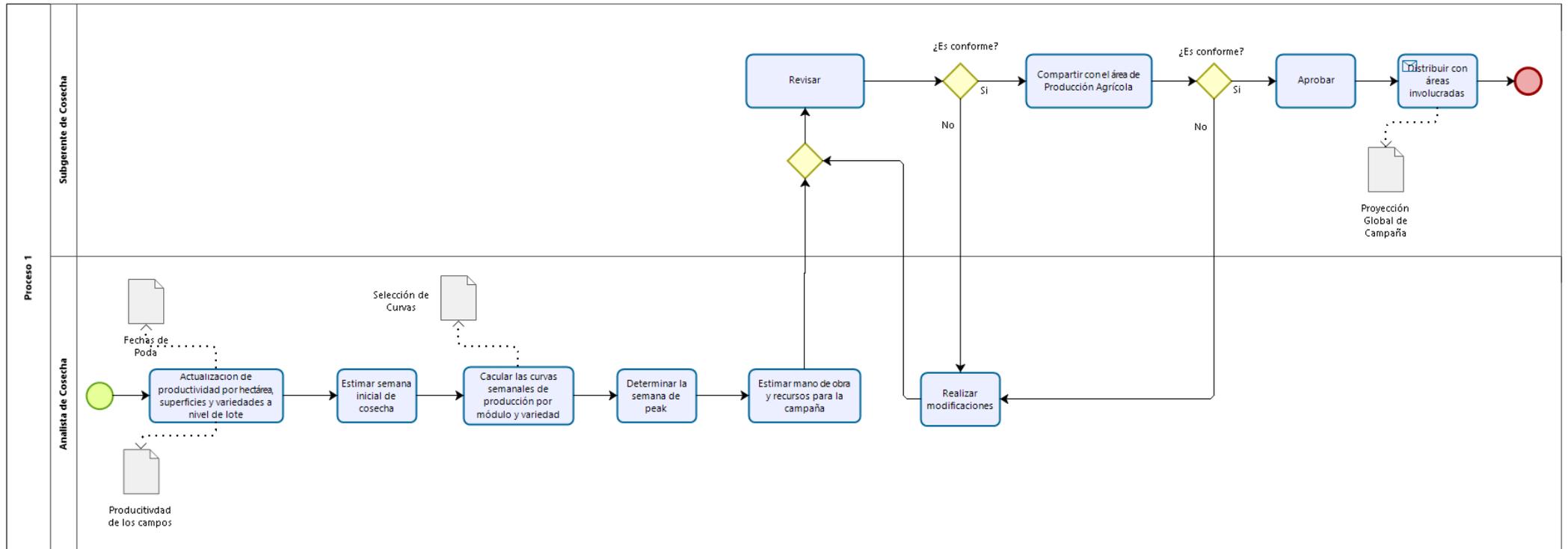
#### **Condiciones Básicas**

Para poder realizar la proyección global, el área de Producción deberá brindar la siguiente información:

- Productividad de los campos kg/ha.
- Fechas de poda.
- Actualización de superficies y variedades a nivel lote.

A partir de esta información, cada área comienza a realizar sus presupuestos. En el área de cosecha, cada Jefe de Zona, tiene que presupuestar el personal, transporte de materiales y fruta, mantenimientos programados de los activos, compra de activos (en caso sea necesario), compra de suministros, etc.

Figura 9 Proyección Global de Cosecha



Elaboración: Propia

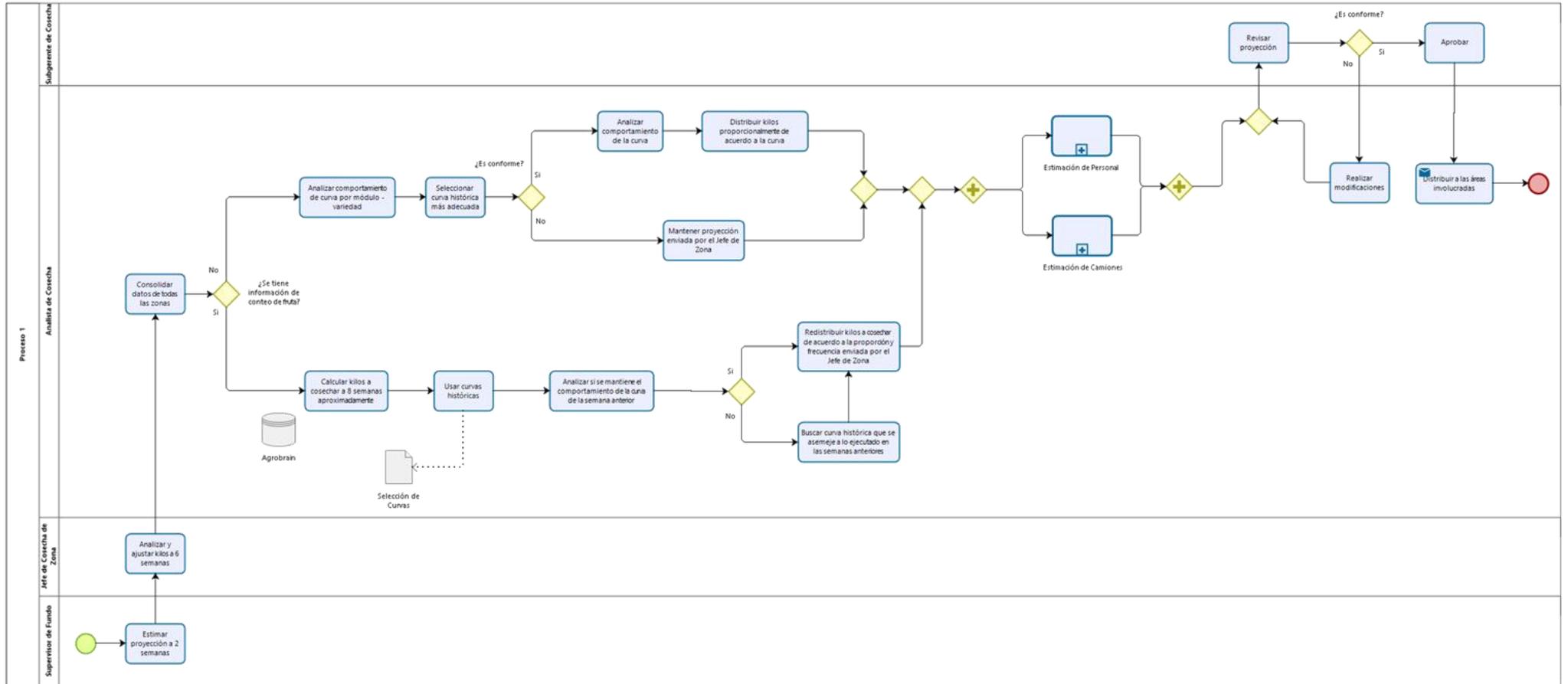
### **2.1.2. Proyección Six Weeks**

#### **Condiciones Básicas**

Una vez que inicia campaña, el área de cosecha envía una vez a la semana, una proyección a 6 semanas de la fruta. La cual es una actualización a la curva global. Asimismo, cada Jefe de Zona junto con cada Coordinador de Fundo realiza una proyección con mayor detalle (nivel día) de 2 semanas próximas teniendo como principales inputs:

- Frecuencia de Cosecha.
- Avance de kilos por hectárea.
- Estado fenológico de la planta.
- Conteo.

Figura 10 Proyección 6 Weeks



Elaboración: Propia

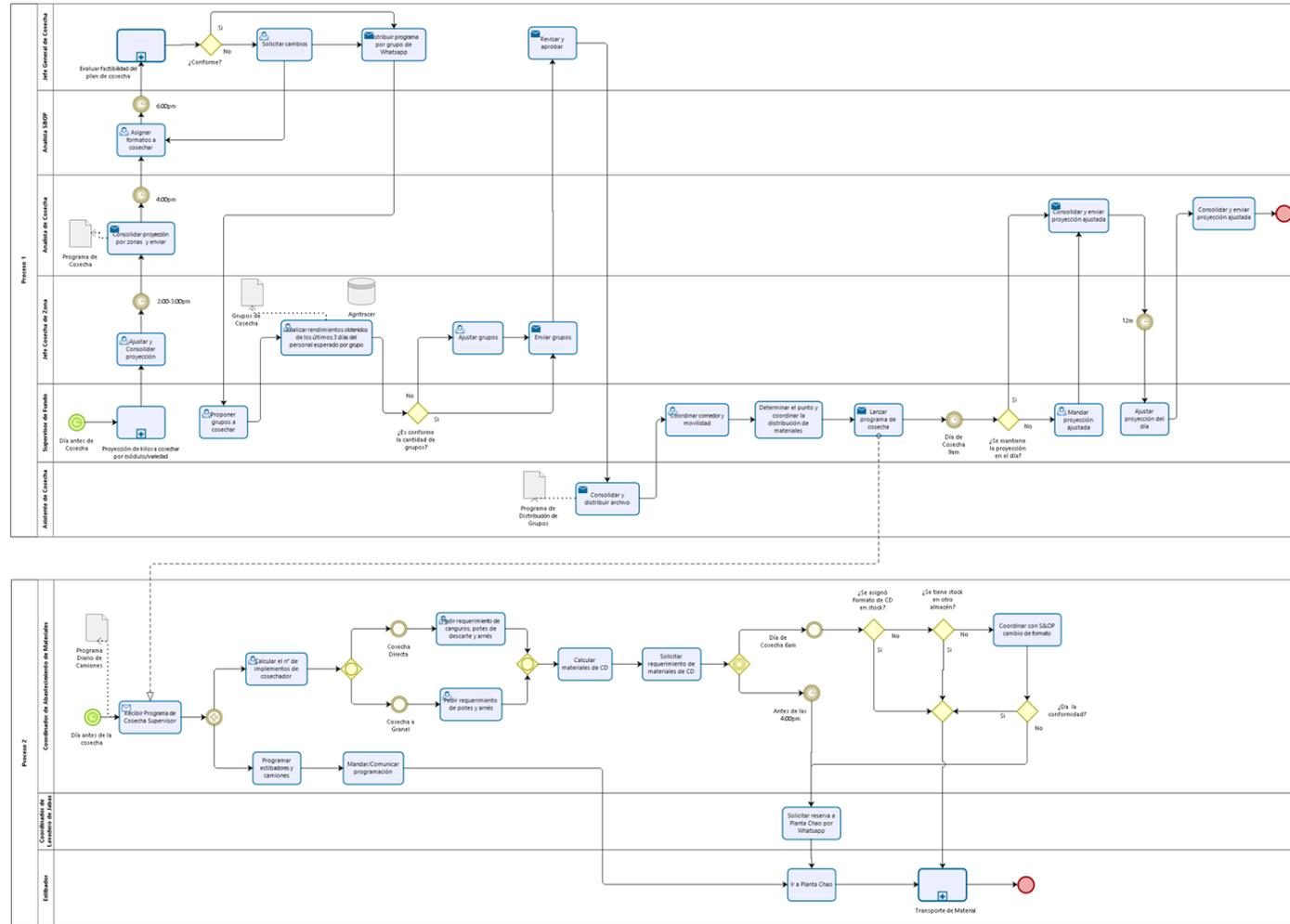
### **2.1.3. Proyección de Cosecha Diaria**

#### **Condiciones Básicas**

El Coordinador de Fundo un día antes o máximo el mismo día determinará el punto en donde se deberá de dejar los implementos de cosecha. Asimismo, indicará los lotes a cosechar para dejar los materiales de cosecha en el centro de acopio más cercano.

El Supervisor de Transporte de Carga envía el día anterior los camiones que serán asignados detallando la empresa, placa y nombre del chofer.

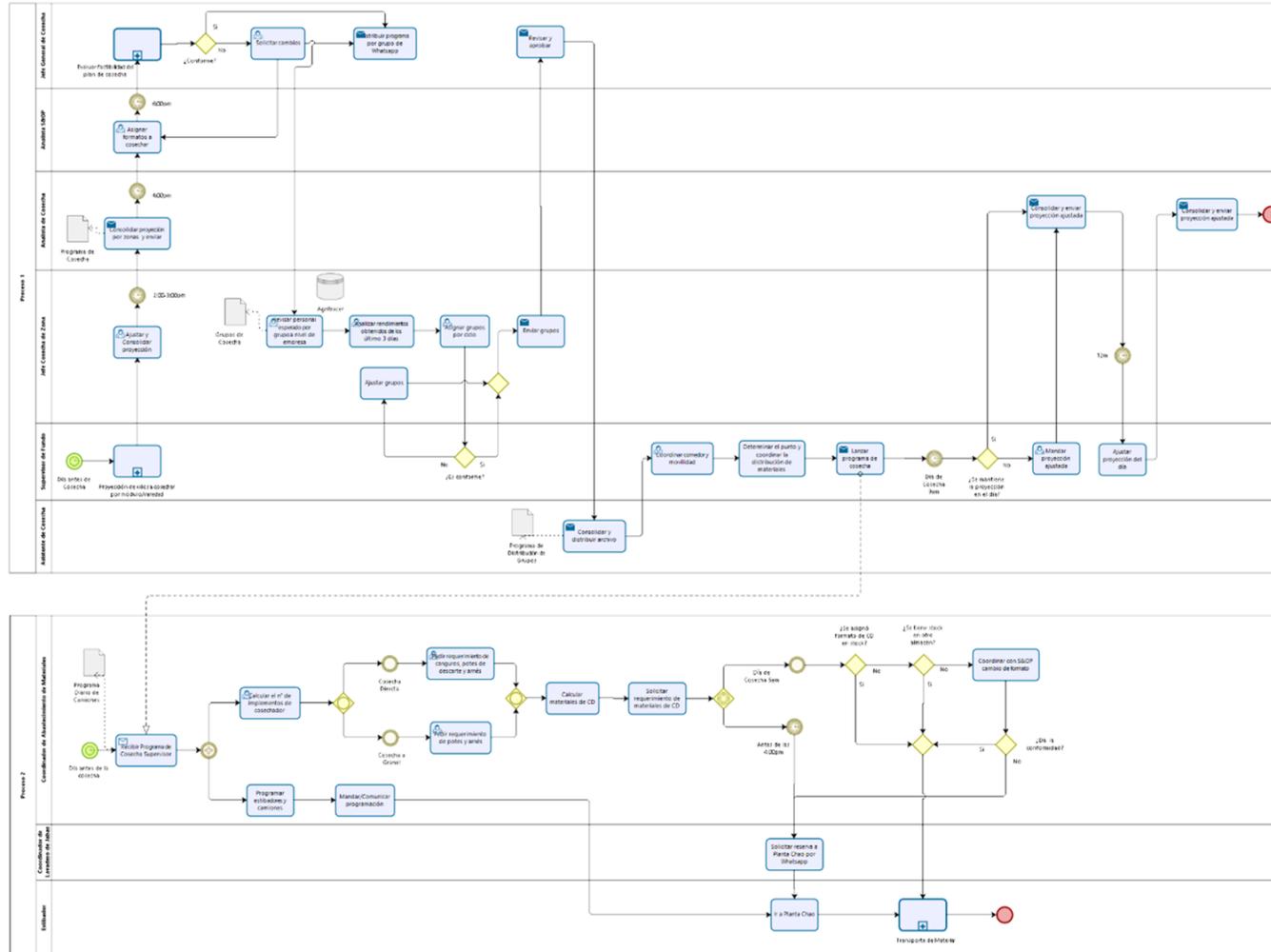
Figura 11 Proyección de Cosecha – Zona 01



Elaboración: Propia



Figura 13 Proyección de Cosecha – Zona 03



Elaboración: Propia

### **Responsabilidades:**

Coordinador de Abastecimiento de Materiales: Encargado de realizar los requerimientos de materiales y de asegurar el abastecimiento durante la cosecha.

Estibador: Encargado de cargar y descargar los implementos y materiales de cosecha en los puntos asignados.

Asistente de Cosecha: Encargado de consolidar la información brindada en archivos Excel.

### **Formatos**

#### Proyección a dos días

Se considera los kilos que se cosecharon en la última vez, frecuencia, avance de kilos por hectárea. Indica el módulo, variedad, kilos y frecuencia. Se debe enviar máximo hasta las 11am del día anterior a la cosecha. Estos formatos son enviados por whatsapp.

#### **2.1.4. Programa de Cosecha**

Las cantidades por cosechar que indica el programa es lo que cada jefe de Cosecha de Zona envía al Analista de Cosecha. Los formatos asignados se colocan en una reunión llevada acabo todos los días a las 3pm junto con las áreas de S&OP y Calidad.

#### **2.1.5. Programa de Asignación de Camiones**

Todos los días, el responsable del área de Transportes, envía el programa de asignación de carros mediante Whatsapp a las 10pm.

### 2.1.6. Programa de Distribución de Grupos

Al estar definidos los grupos por módulo, se envía por mensaje de Whatsapp el consolidado para que la Asistente de Cosecha lo transcriba y lo envíe por Whatsapp y correo.

*Figura 14 Distribución de Grupos*

Cosecha 13 de Enero
<b>HUPERU</b>
Modulo R/S
Grupos
Grupos:1,2,3,4,5,23
Modulo O
Grupos
B06,B13,B15,B17,B19,B20.
Módulos A, B
Grupos
27,33,55,92,111,126,127,131,140,160,161,185,190,198,202,234,259.

*Elaboración: Supervisor de Fundo, Hortifrut Perú*

*Figura 15 Programa Consolidado de Grupos*

FECHA	ZONA	GRUPO	EMPRESA	CICLO	FUNDO
26/12/2019	1	P162	HORTIFRUT PERU	3	ARMONIA 3
26/12/2019	1	P159	HORTIFRUT PERU	3	ARMONIA 3
26/12/2019	1	P163	HORTIFRUT PERU	3	ARMONIA 3
26/12/2019	1	P165	HORTIFRUT PERU	3	ARMONIA 3
26/12/2019	1	P169	HORTIFRUT PERU	3	ARMONIA 3
26/12/2019	1	P183	HORTIFRUT PERU	3	ARMONIA 3
26/12/2019	1	P184	HORTIFRUT PERU	3	ARMONIA 3
26/12/2019	1	P190	HORTIFRUT PERU	3	ARMONIA 3
26/12/2019	1	P225	HORTIFRUT PERU	3	ARMONIA 3
26/12/2019	1	P205	HORTIFRUT PERU	3	ARMONIA 3
26/12/2019	1	P208	HORTIFRUT PERU	3	ARMONIA 3
26/12/2019	1	P185	HORTIFRUT PERU	3	ARMONIA 3
26/12/2019	1	P218	HORTIFRUT PERU	3	ARMONIA 3
26/12/2019	1	P10	HORTIFRUT PERU	3	ARMONIA 3
26/12/2019	1	P11	HORTIFRUT PERU	3	ARMONIA 3
26/12/2019	1	P52	HORTIFRUT PERU	3	ARMONIA 3
26/12/2019	1	P33	HORTIFRUT PERU	2	ARMONIA 2
26/12/2019	1	P55	HORTIFRUT PERU	2	ARMONIA 2
26/12/2019	1	P89	HORTIFRUT PERU	2	ARMONIA 2

*Elaboración: Asistente de Cosecha, Hortifrut Perú*

Figura 16 Programa de Cosecha Diario

TIPO FORMATO	VARIEDAD	MÓDULO	GRUPOS	LOTE	COMEDOR
Bulk 3.0 kg. EUROPA	Ventura	U - 41	150	9	10
			151	4	
			258	14	
			260	18	
Formato 2.7 PINTA EUROPA	Ventura	T - 40	256	16	4
			251	16	
			257	5	
			255	15	
4.4 oz Formato 1.85 EUROPA	Ventura	T - 40	250	27	17
			253	27	
			259	26	4
			7	25	
			9	25	11
<b>REPARTO DE MATERIALES</b>					
Md. T - lote 25	7 ' 9 ' 150 ' 151 ' 260 ' 250 ' 251 ' 253 ' 255 ' 256 ' 257 ' 258 ' 259				
Embarque	Comedor 10				

Elaboración: Supervisor de Fundo

### 2.1.7. Ajuste del día

Esta es una proyección enviada por el Supervisor de Fundo hasta el mediodía del mismo día de cosecha. Depende del rendimiento y avance que se ha tenido durante el día de los grupos asignados en la cosecha. Suele verse afectada cuando ingresa personal nuevo u ocurre algún fenómeno meteorológico.

Se informa a través de un grupo de Whatsapp, y el Coordinador de Abastecimiento tiene que realizar un nuevo cálculo de ajuste.

El Analista consolida toda la información y envía nuevamente un correo con los kilos ajustados.

## 2.2. Proyección de Materiales

Jefe de Cosecha de Zona: Encargado de revisar y aprobar (dependiendo la zona), los grupos asignados por el Supervisor de Fundo o de asignar la cantidad de materiales de cosecha.

Coordinador de Abastecimiento de Materiales: Encargado de calcular los materiales e implementos de cosecha para el día siguiente. Solicita al Coordinador de Lavadero de jabas el requerimiento y asigna una programación a los estibadores y camiones para el recojo.

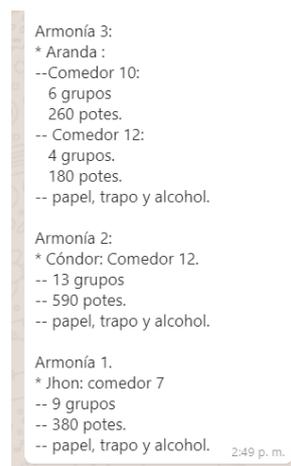
Coordinador de Lavadero de Jabas: Encargado de realizar el requerimiento a Almacén Planta y coordinar la atención oportuna.

Estibador: Encargado de cargar y descargar los materiales según lo asignado en cada punto determinado.

### 2.2.1. Programa de Abastecimiento

Indica la cantidad a repartir en el punto anteriormente indicado por el Supervisor de Fundo, asimismo, determina el estibador quien estará a cargo. Es enviado por whatsapp.

*Figura 17 Programa de Abastecimiento – Implementos de Cosechador*

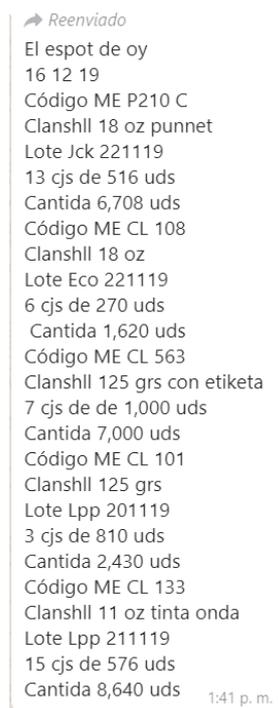


Armonía 3:  
\* Aranda :  
--Comedor 10:  
6 grupos  
260 potes.  
-- Comedor 12:  
4 grupos.  
180 potes.  
-- papel, trapo y alcohol.

Armonía 2:  
\* Cóndor: Comedor 12.  
-- 13 grupos  
-- 590 potes.  
-- papel, trapo y alcohol.

Armonía 1.  
\* Jhon: comedor 7  
-- 9 grupos  
-- 380 potes.  
-- papel, trapo y alcohol. 2:49 p. m.

*Elaboración: Coordinador de Abastecimiento de Materiales*

*Figura 18 Programa de Abastecimiento - Materiales de Cosecha*

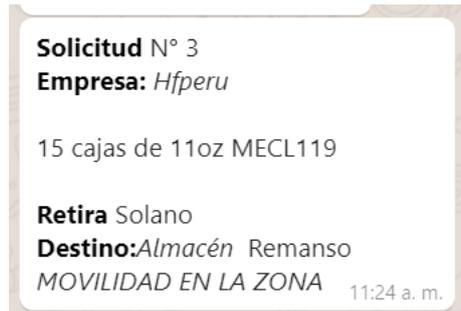
*Elaboración: Coordinador de Abastecimiento de Materiales*

### **2.2.2. Solicitud de Requerimiento a Coordinador de Lavadero de Jabas**

Se realiza un día antes de la cosecha, el cual se puede dar a partir de las 4pm. Se envía por whatsapp indicando lo que necesitan retirar de Almacén Planta.

Este requerimiento se hace mediante un grupo de Whatsapp en donde se encuentran trabajadores de Almacén Planta. Aquí el Coordinador de Lavadero de Jabas realiza el requerimiento por cada empresa, indicando el código de material, cantidad, el chofer que lo retirará y a dónde será enviado.

Figura 19 Solicitud de Requerimiento de Materiales a Planta Chao



Elaboración: Coordinador de Abastecimiento de Materiales

## 2.3. Abastecimiento y Distribución

### 2.3.1. Requerimiento de Camiones

Existen dos etapas al momento de requerir los camiones, la primera es la proyección a 6 semanas y la otra es el requerimiento real que se manda una semana antes, ambas informaciones son enviadas al área de Transportes, quién es el responsable de asignar los camiones y de cumplir los requerimientos.

La capacidad del camión de fruta es de 700kg de fruta convencional y 350 kilos de cosecha directa.

La proyección la realiza el Analista de Cosecha, mientras el requerimiento real lo realiza los Jefes de Cosecha de Zona junto a su Coordinador de Abastecimiento de Materiales.

Se calcula un porcentaje para saber la proporción entre cosecha granel y cosecha directa de la zona, a base de históricos.

Se considera un 75% de eficiencia de capacidad de camiones de fruta,

Los camiones son asignados por empresa, zona y fundo.

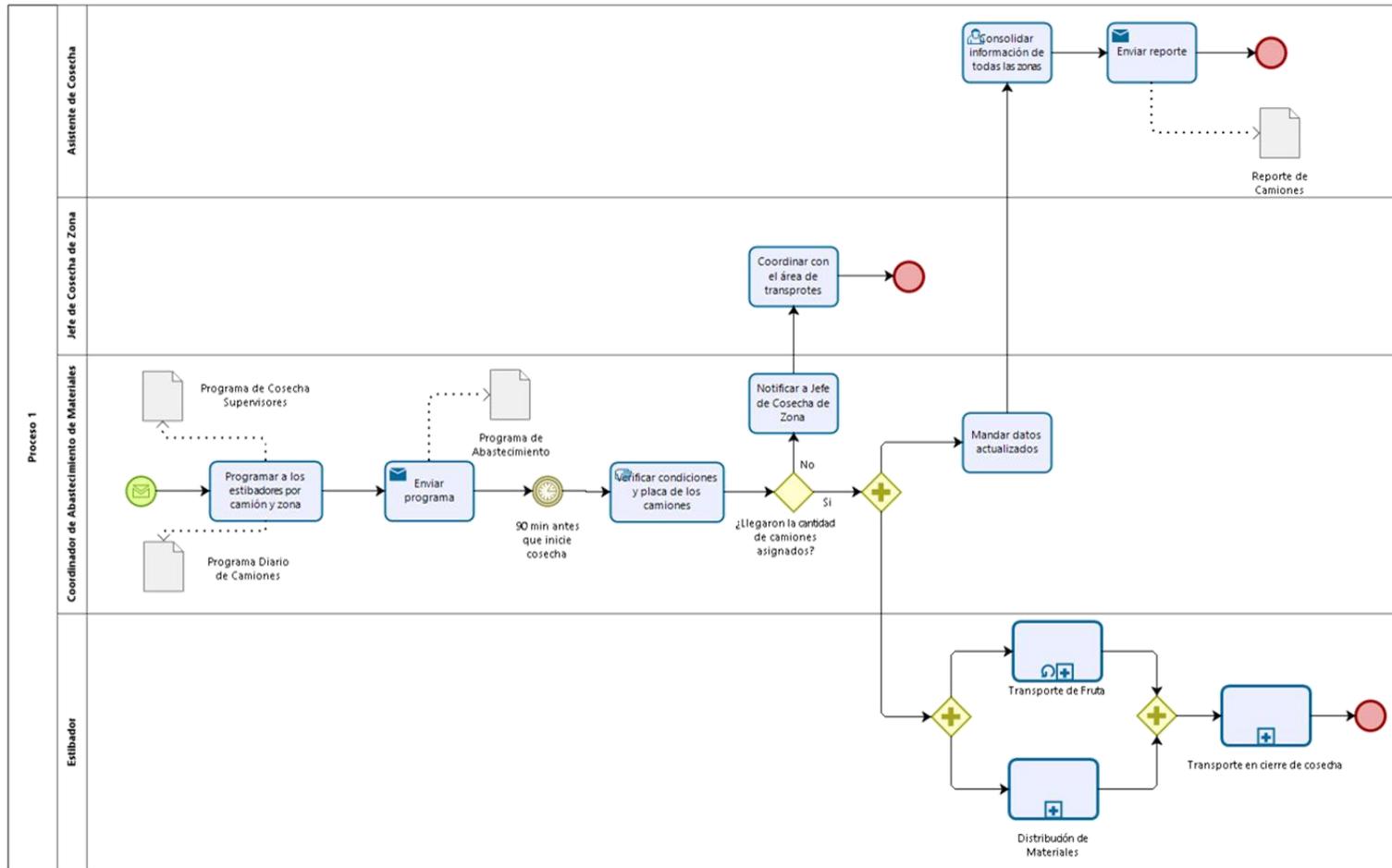
Los números de viajes que se consideran, depende de la zona y de la ubicación hacia el CAE asignado.

Los camiones de materiales son solicitados de acuerdo con la utilización que tuvo la semana anterior, y del recorrido que tendrá en la próxima semana.

Cada camión de material debería de dar alrededor de 5-6 vueltas.

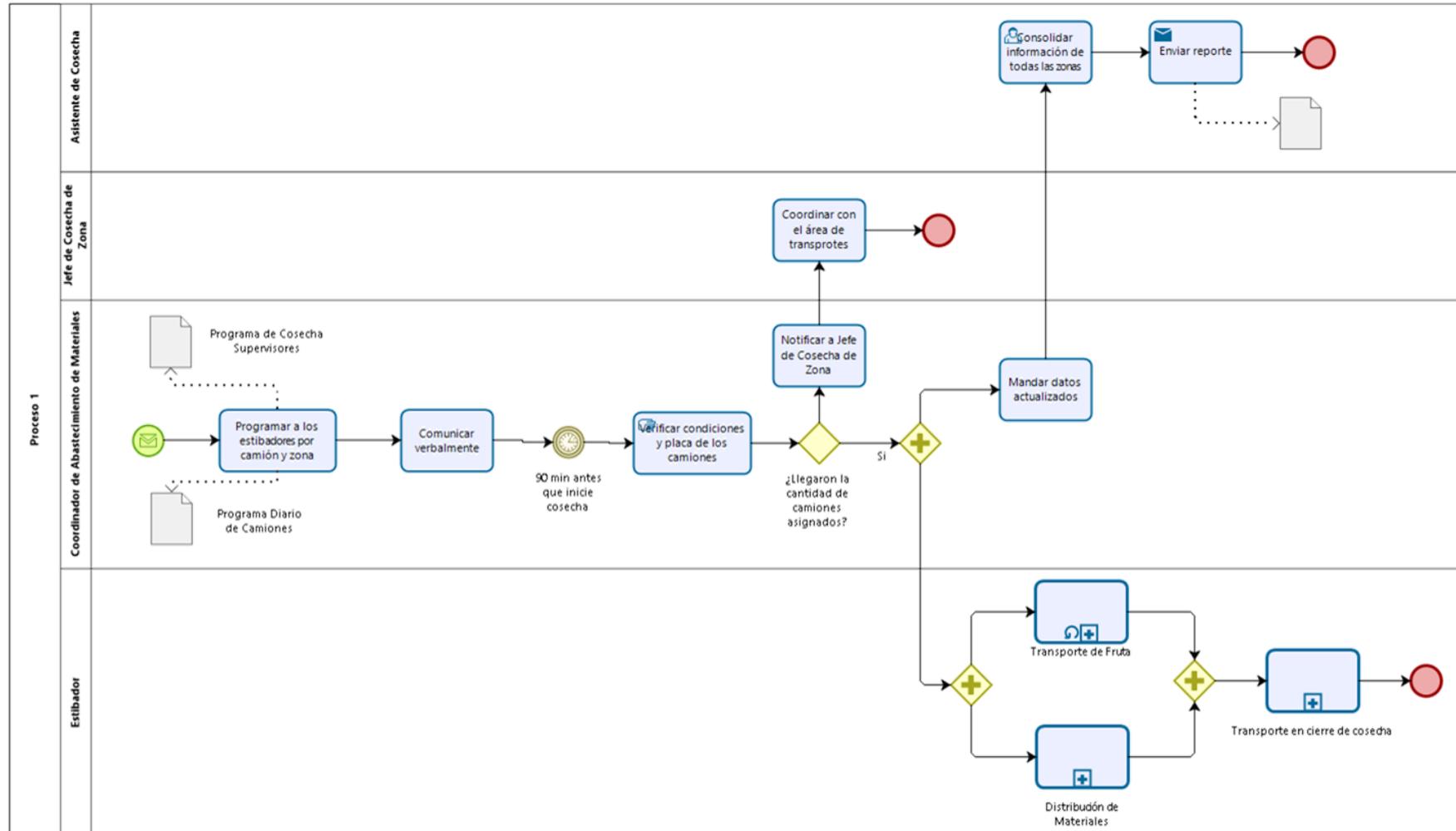
En cada uno alcanza 5 pallets, si son jabas blancas, considerar 220 por pallets, y si son jabas basa, considerar de 150-160 por pallet.

Figura 20 Abastecimiento de Materiales e Implementos de Cosecha –Zona 01 y 02



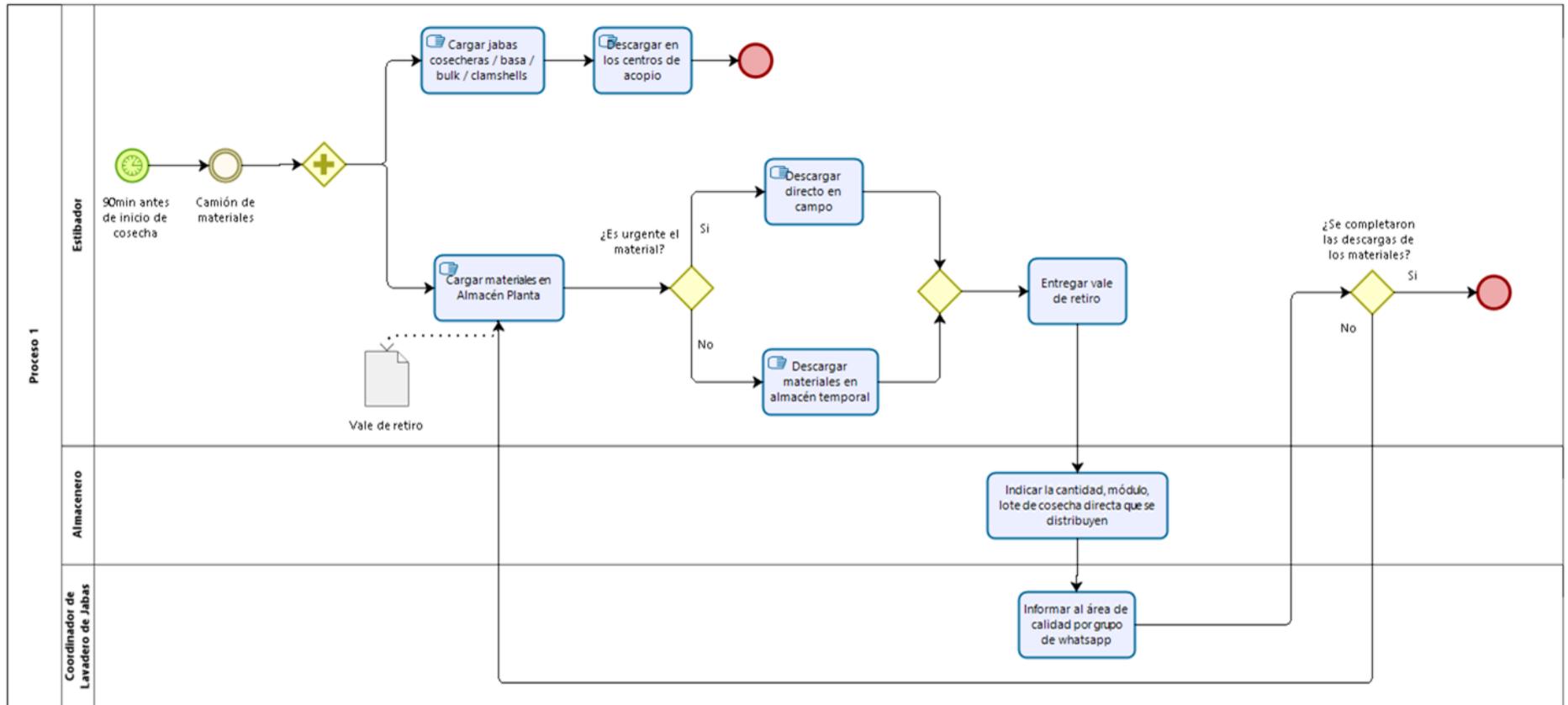
Fuente: Elaboración Propia

Figura 21 Abastecimiento de Materiales e Implementos de Cosecha – Zona 03



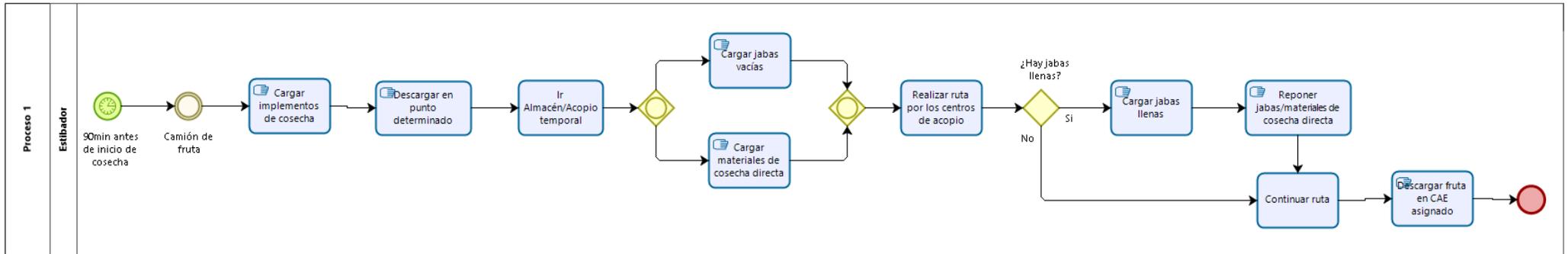
Fuente: Elaboración Propia

Figura 22 Distribución de Material



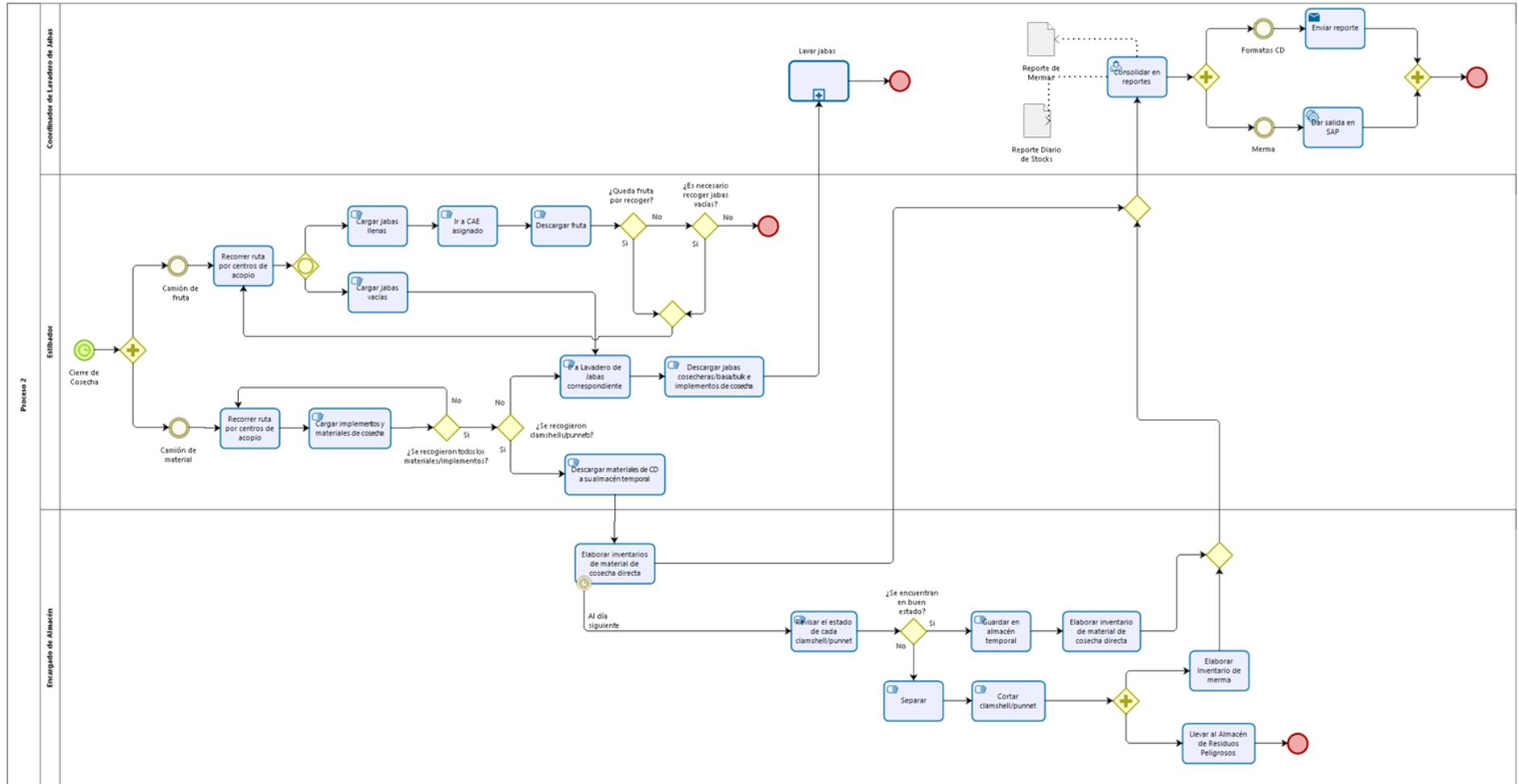
Fuente: Elaboración Propia

Figura 23 Transporte de Fruta



Fuente: Elaboración Propia

Figura 24 Transporte en Cierre de Cosecha



Fuente: Elaboración Propia

Los puntos de mejora que se identificaron al levantar toda esta información son los siguientes:

- Falta de homogenización de formatos enviados por cada Coordinador de Abastecimiento.
- Supervisores no calculan correctamente el requerimiento de los materiales que solicitan, generando sobre-stocks.
- La información para la planificación operativa/diaria de cosecha que se utilizan por zona, se dan mediante Whatsapp, por lo que existe un proceso adicional el cual es transcribir a un Excel.

### **3. Implementación**

Para poder optimizar los recursos del área de cosecha y mantener las demás áreas informadas en un formato estandarizado, se decidió implementar una herramienta llamada Planificador de Cosecha, el cual se divide en las siguientes etapas:

#### **3.1. Referencias**

En esta etapa, es donde se coloca las principales tablas que se llamarán “Recetas”, las cuales son necesarias para realizar los cálculos en las diferentes etapas del trabajo.

- Detalle de los materiales llevado a los formatos de cosecha.

Tabla 5 Cálculo de Materiales

Formato SOP	Tipo de Bandeja	Tipo de Jabas	Tipo de Cosecha	N° de Jabas	N° de Clamshells Por Jaba	Kg Teórico	Atriles / Carritos	Potes Descarte	Potes Fruta	Cesto	Arnés
Granel	BANDEJA DE COSECHA BLANCA	Granel	Convencional	1	0	3	Atril	1	1	0	0
Bulk	BANDEJA BULK 3.0 KG	Bulk	Cosecha Directa	1	0	3	Carrito	1	1	0	0
4.4oz	CAJA CLAMSELL 1.85 KG	Basa	Cosecha Directa	1	15	1.85	Carrito	1	0	1	1
6oz	CAJA CLAMSELL 2.04 KG	Basa	Cosecha Directa	1	12	2.04	Carrito	1	0	1	1
Pinta Plana	CAJA CLAMSELL 2.7 KG	Basa	Cosecha Directa	1	9	2.7	Carrito	1	0	1	1
18oz	CAJA CLAMSELL 3.1 KG	Basa	Cosecha Directa	1	6	3.1	Carrito	1	0	1	1
Pinta Honda	CAJA CLAMSELL 3.6 KG	Basa	Cosecha Directa	1	12	3.6	Carrito	1	0	1	1
18oz Ladrillo	CAJA CLAMSELL 4.6 KG	Basa	Cosecha Directa	1	9	4.6	Carrito	1	0	1	1
Punnet 125g	CAJA CLAMSELL 1.85 KG	Basa	Cosecha Directa	1	15	1.85	Carrito	1	0	1	1
Punnet 200g	CAJA CLAMSELL 2.04 KG	Basa	Cosecha Directa	1	12	2.04	Carrito	1	0	1	1
18oz Punnet	CAJA CLAMSELL 3.1 KG	Basa	Cosecha Directa	1	6	3.1	Carrito	1	0	1	1
Mighty Blue	CAJA CLAMSELL 2.7 KG	Basa	Cosecha Directa	1	9	2.7	Carrito	1	0	1	1
Mighty Blue/18oz	CAJA CLAMSELL 3.1 KG	Basa	Cosecha Directa	1	6	3.1	Carrito	1	0	1	1
Punnet 150g	CAJA CLAMSELL 1.85 KG	Basa	Cosecha Directa	1	15	1.85	Carrito	1	0	1	1

Elaboración: Propia

- Rendimientos de los grupos de cosecha de un día anterior, con el detalle de variedad, ciclo. Esta información se descarga del aplicativo “Agritracer”.

Tabla 6 Rendimiento de Cosechador de un día anterior

Llave	Grupo	Variedad Pr	Empresa	Ciclo	Tipo de Cosecha	# Total Cosechadores	Rendimiento	Horas Trabaja
BC01Emerald	BC01	Emerald	Berries de Chao	Ciclo 2.02	Convencional	45	18	8
BC02Emerald	BC02	Emerald	Berries de Chao	Ciclo 2.02	Convencional	41	18	8
BC03Emerald	BC03	Emerald	Berries de Chao	Ciclo 2.02	Convencional	46	16	8
P161Biloxi	P161	Biloxi	HF Peru	Ciclo 1.01	Convencional	50	19	8
P175Biloxi	P175	Biloxi	HF Peru	Ciclo 1.01	Convencional	42	19	8
P186Biloxi	P186	Biloxi	HF Peru	Ciclo 1.01	Convencional	41	20	8
P187Biloxi	P187	Biloxi	HF Peru	Ciclo 1.01	Convencional	43	20	8
P197Biloxi	P197	Biloxi	HF Peru	Ciclo 1.01	Convencional	44	17	8
P160Biloxi	P160	Biloxi	HF Peru	Ciclo 1.02	Convencional	51	23	8
P183Biloxi	P183	Biloxi	HF Peru	Ciclo 1.02	Convencional	42	21	8
P198Biloxi	P198	Biloxi	HF Peru	Ciclo 1.02	Convencional	40	22	8
P199Biloxi	P199	Biloxi	HF Peru	Ciclo 1.02	Convencional	30	21	8
P200Biloxi	P200	Biloxi	HF Peru	Ciclo 1.02	Convencional	49	13	8
P202Biloxi	P202	Biloxi	HF Peru	Ciclo 1.02	Convencional	45	30	8
P203Biloxi	P203	Biloxi	HF Peru	Ciclo 1.02	Convencional	43	15	8
P204Biloxi	P204	Biloxi	HF Peru	Ciclo 1.02	Convencional	53	19	8

Fuente: Agritracer

Elaboración: Propia

- Detalle de la capacidad de los comedores de fundo.

Tabla 7 Capacidad de Comedores en Fundo

NOMENCLATURA	EFFECTIVIDAD	CAPACIDAD
C01-REM1	242	220
C02-REM1	242	220
C03-REM1	242	220
C04-REM1	242	220
C05-ARM2	110	100
C05-REM1	242	220
C06-REM1	242	220
C01-ARM1	242	220
C02-ARM1	242	220
C03-ARM1	264	240

Elaboración: Área de Cosecha, Hortifrut Perú

- Detalle del recorrido por lotes de cada ciclo por cada Zona.

*Tabla 8 Detalle del Recorrido por Ciclo*

Zona	Orden Frank	Franja	N° Orden Lot	Lote	Empresa	Fundo	Modulo	Parcela	Variedad Predominant	ha	Ciclo	Orden
1	8	FA.01	1	K04	HF PERU	ARMONIA 1	K	27	Biloxi	1.10	Ciclo 1.01	1
1	8	FA.01	2	K05	HF PERU	ARMONIA 1	K	27	Biloxi	1.26	Ciclo 1.01	2
1	8	FA.01	3	K06	HF PERU	ARMONIA 1	K	27	Biloxi	1.31	Ciclo 1.01	3
1	8	FA.01	4	K07	HF PERU	ARMONIA 1	K	27	Biloxi	1.13	Ciclo 1.01	4
1	8	FA.01	5	K08	HF PERU	ARMONIA 1	K	27	Biloxi	1.20	Ciclo 1.01	5
1	1	FB.01	6	K15	HF PERU	ARMONIA 1	K	27	Biloxi	2.78	Ciclo 1.01	6
1	1	FB.01	7	K12	HF PERU	ARMONIA 1	K	27	Magnifica	1.49	Ciclo 1.01	7
1	1	FB.01	8	K13	HF PERU	ARMONIA 1	K	27	Magnifica	1.58	Ciclo 1.01	8
1	1	FB.01	9	K14	HF PERU	ARMONIA 1	K	27	Magnifica	1.45	Ciclo 1.01	9
1	2	FC.01	10	K16	HF PERU	ARMONIA 1	K	27	Biloxi	0.77	Ciclo 1.01	10
1	2	FC.01	11	K17	HF PERU	ARMONIA 1	K	27	Biloxi	0.46	Ciclo 1.01	11
1	2	FC.01	12	K21	HF PERU	ARMONIA 1	K	27	Magnifica	1.50	Ciclo 1.01	12

*Elaboración: Área de Cosecha, Hortifrut Perú*

### 3.2. Programa de Cosecha S&OP

El modelo se alimenta del programa diario de cosecha previamente distribuido por los formatos a cosechar de acuerdo con el programa de exportación. Estos se distribuyen en una reunión con el área de S&OP y Calidad, en donde las áreas llegan a un consenso considerando diferentes variables, para coloca run formato en una determina parcela-variedad.

Tabla 9 Programa de Cosecha

kg										
Zona	Modulo	Parcela	Variedad	Formato	Destino	Frecuencia	Ciclo	Apto	Proceso	Fecha
Zona 1	ARM 1-H	24	Biloxi	Pinta Plana 11 oz	LIDL	6	Z1 - 01.1	Sí		841
	ARM 1-I	25						Sí		8,369
	ARM 1-K	27	Magnifica		USA	4	Z1 - 01.2	Sí		2,192
	ARM 2-E	3						Biloxi	Granel	-
			Z1 - 04.1	Sí		1,854				
			Z1 - 04.1	Sí		2,194				
	ARM 2-F	4	Biloxi	Granel	-	6	Z1 - 02	Sí		5,032
			Magica				Sí		1,177	
	ARM 2-G	23	Ventura	Clamshell 125 g 18 +	China	7	Z1 - 03.1	Sí		7,279
	ARM 3-A	17	Biloxi	Granel			-	Z1 - 06	Sí	
	ARM 3-B	18		Bulk 3.0 kg	USA	6	Z1 - 05	Sí		2,225
							Z1 - 06	Sí		7,190
	ARM 3-C	19	Granel	-	Z1 - 05	Sí		4,866		
	ARM 3-D	20	Rocio	Bulk 3.0 kg	USA	Z1 - 04.1	Sí		5,540	
				Clamshell 125 12+	Europa BP	Z1 - 04.2	Sí		1,435	
ARM 4-L	6	Ventura	Clamshell 125 g 18 +	China	7	Z1 - 07	Sí		3,252	
ARM 4-M	7					Z1 - 08	Sí		10,593	
<b>Total Zona 1</b>										<b>73,501</b>
Zona 2	ILU 1-N	5	Ventura	Clamshell 125 g 18 +	China	7	Z2 - 01	Sí		10,026
	ILU 2-O	8	Emerald	Granel	-	8	Z2 - 02	Sí		550
							Z2 - 02	Sí		4,629
	REM 1-Q	37	Ventura	Pinta Plana 11 oz	LIDL	6	Z2 - 03	Sí		31,542
	REM 1-R	38	Scintilla	Punnet 18 oz	USA	7	Z2 - 04	Sí		1,087
	REM 2-T	40					Z2 - 05.1	Sí		10,201
	REM 2-U	41	Ventura	Clamshell 125 g 18 +	China	6	Z2 - 06	Sí		4,093
	REM 2-V	42					Z2 - 06	Sí		953
							Z2 - 07	Sí		3,122
	REM 2-W	43	Bonita	Clamshell 125 g 16 +	7	8	Z2 - 07	Sí		11,681
	REM 2-X	44		Bella			Clamshell 125 g 18 +	Z2 - 05.2	Sí	
<b>Total Zona 2</b>										<b>105,303</b>
<b>Total general</b>										<b>178,804</b>

Fuente: Área de Cosecha, Hortifrut Perú

### 3.3. Detalle Ciclo – Zona

Otro input para el modelo, es el detalle del ciclo (lotes que lo conforman y el orden a cosechar). Asimismo, se debe actualizar el inicio del lote en donde se quedó la cosecha anterior y la frecuencia. Toda esta información sirve para poder proyectar el recorrido de acuerdo con la frecuencia de cada ciclo.

El recorrido se le conoce como la superficie a cosechar, las cuales se calculan con la siguiente fórmula:

$$\sum Ha * \frac{7}{frecuencia} * \frac{1}{días a cosechar}$$

Figura 25 Proyección de Lotes a Cosechar

8	Frecuencia (días)	Ha a Cosechar día	Días del Ciclo	Franja/Lote de Inicio	Días a Cosechar
Ciclo 3.01	6	12.00	5	A01	6
Ciclo 3.02	6	10.00	5	A45	6
Ciclo 3.03-1	5	6.00	4	K26	6
Ciclo 3.03-2	5	8.00	4	L10	6
Ciclo 3.04	7	41.00	1	J46	1
Ciclo 3.05	5	20.00	4	C02	6
Ciclo 3.06	5	17.00	4	D44	6
Ciclo 3.07	7	3.00	6	Q13	6

Concatenado	Area Acum	Día	Codigo	Empresa	Zona	Fundo	Parcela	Módulo	Ciclo	Lote	superficie (ha)	CAE	Variedad Predominante	Orden Lote
3.01./1C1	0.00	1	ESP 1-A10-Rocio	HF Tal	ZONA 03	Esperanza 1	10	ESP 1-A	Ciclo 3.01	A01	0.60	ESPERANZA	Rocio	1 1
3.01./1C2	0.60	1	ESP 1-A10-Rocio	HF Tal	ZONA 03	Esperanza 1	10	ESP 1-A	Ciclo 3.01	A02	0.99	ESPERANZA	Rocio	2 2
3.01./1C3	1.60	1	ESP 1-A10-Rocio	HF Tal	ZONA 03	Esperanza 1	10	ESP 1-A	Ciclo 3.01	A03	0.99	ESPERANZA	Rocio	3 3
3.01./1C4	2.43	1	ESP 1-A10-Rocio	HF Tal	ZONA 03	Esperanza 1	10	ESP 1-A	Ciclo 3.01	A04	0.83	ESPERANZA	Rocio	4 4
3.01./1C5	3.77	1	ESP 1-A10-Rocio	HF Tal	ZONA 03	Esperanza 1	10	ESP 1-A	Ciclo 3.01	A05	1.34	ESPERANZA	Rocio	5 5
3.01./1C6	4.80	1	ESP 1-A10-Rocio	HF Tal	ZONA 03	Esperanza 1	10	ESP 1-A	Ciclo 3.01	A06	1.03	ESPERANZA	Rocio	6 6
3.01./1C7	6.70	1	ESP 1-A10-Rocio	HF Tal	ZONA 03	Esperanza 1	10	ESP 1-A	Ciclo 3.01	A08	1.90	ESPERANZA	Rocio	7 7
3.01./1C8	7.70	1	ESP 1-A10-Rocio	HF Tal	ZONA 03	Esperanza 1	10	ESP 1-A	Ciclo 3.01	A09	1.00	ESPERANZA	Rocio	8 8
3.01./1C9	9.74	1	ESP 1-A10-Rocio	HF Tal	ZONA 03	Esperanza 1	10	ESP 1-A	Ciclo 3.01	A10	2.04	ESPERANZA	Rocio	9 9
3.01./1C10	10.68	1	ESP 1-A10-Rocio	HF Tal	ZONA 03	Esperanza 1	10	ESP 1-A	Ciclo 3.01	A11	0.94	ESPERANZA	Rocio	10 10
3.01./1C11	12.67	1	ESP 1-A10-Rocio	HF Tal	ZONA 03	Esperanza 1	10	ESP 1-A	Ciclo 3.01	A12	2.00	ESPERANZA	Rocio	11 11
3.01./2C1	1.10	2	ESP 1-A10-Rocio	HF Tal	ZONA 03	Esperanza 1	10	ESP 1-A	Ciclo 3.01	A13	1.10	ESPERANZA	Rocio	1 12

Fuente: Elaboración Propia

### 3.4. Proyecto Lotes Kg-Ha

A través de una macro, tomando en cuenta la fórmula de arriba y el orden de ingreso a cada lote, se explota cada ciclo a cosechar con sus respectivos formatos distribuidos por cada parcela – variedad.

Tabla 10 Proyecto de Lotes a Cosechar

Ciclo	Concatenad	CAE	Fundo	Codigo	idad Predom	Lote	Ha	kg Proyectados	Formato	Tipo Jaba	Destino	Frecuencia	Fracción Lote
Ciclo 3.01	3.01./1C1	ESPERANZA	Esperanza 1	ESP 1-A10-Rc	Rocio	A01	0.00	0	-	-	-	-	0%
Ciclo 3.01	3.01./1C10	ESPERANZA	Esperanza 1	ESP 1-A10-Rc	Rocio	A11	0.00	0	-	-	-	-	0%
Ciclo 3.01	3.01./1C11	ESPERANZA	Esperanza 1	ESP 1-A10-Rc	Rocio	A12	0.00	0	-	-	-	-	0%
Ciclo 3.01	3.01./1C2	ESPERANZA	Esperanza 1	ESP 1-A10-Rc	Rocio	A02	0.00	0	-	-	-	-	0%
Ciclo 3.01	3.01./1C3	ESPERANZA	Esperanza 1	ESP 1-A10-Rc	Rocio	A03	0.00	0	-	-	-	-	0%
Ciclo 3.01	3.01./1C4	ESPERANZA	Esperanza 1	ESP 1-A10-Rc	Rocio	A04	0.00	0	-	-	-	-	0%
Ciclo 3.01	3.01./1C5	ESPERANZA	Esperanza 1	ESP 1-A10-Rc	Rocio	A05	0.00	0	-	-	-	-	0%
Ciclo 3.01	3.01./1C6	ESPERANZA	Esperanza 1	ESP 1-A10-Rc	Rocio	A06	0.00	0	-	-	-	-	0%
Ciclo 3.01	3.01./1C7	ESPERANZA	Esperanza 1	ESP 1-A10-Rc	Rocio	A08	0.00	0	-	-	-	-	0%
Ciclo 3.01	3.01./1C8	ESPERANZA	Esperanza 1	ESP 1-A10-Rc	Rocio	A09	0.00	0	-	-	-	-	0%
Ciclo 3.01	3.01./1C9	ESPERANZA	Esperanza 1	ESP 1-A10-Rc	Rocio	A10	0.00	0	-	-	-	-	0%
Ciclo 3.01	3.01./2C1	ESPERANZA	Esperanza 1	ESP 1-A10-Rc	Rocio	A13	0.00	0	-	-	-	-	0%
Ciclo 3.01	3.01./2C2	ESPERANZA	Esperanza 1	ESP 1-A10-Rc	Rocio	A14	0.00	0	-	-	-	-	0%

Elaboración: Propia

A partir de las recetas de acuerdo con la distribución de las casetas por lote, previamente trabajadas con los jefes de cada Zona, se crea una “Agrupación de Lotes”, los cuales son grupos creados por zona para agrupar lotes que tengan las mismas opciones de comedores y paraderos.

Con esto, se tendrá un primer output, en donde estará la explosión de materiales de cosecha por caseta (lugar en donde se distribuyen).

### 3.5. Herramienta de Planificación de Cosecha

Para asignar los recursos del personal, es necesario tomar en cuenta las siguientes restricciones:

- Asignar el mismo grupo de cosecha priorizando que el formato que cosechó el día anterior sea el que vaya a cosechar al día siguiente.
- Solo asignar un formato a cosechar por parcela – variedad.
- Capacidad de Paraderos.

- Capacidad de comedores: Aquí se tiene 2 condiciones, una es la priorización del comedor más cercano y que cada uno tiene dos horarios.
- Los grupos deben mantenerse en el mismo ciclo de cosecha.

Figura 26 Herramienta de Planificación de Cosecha

**Semana**

Grupo mínimo	23
Ancho	16
Largo	99

Sociedad	Horas por Trabajo
BERRIES DE CHAO	8.5
HF PERU	8.5
HF TAL	8.5

47

Capacidad Comedor	50%	Stock Seguridad Almacén	5%	N° Cosechadores por Grupos	45
% Extra	0%	Kilos por Cosechar	267,550.00	Rendimiento Cosechador Nuevo	30
# Grupos Total	99	Kilos Asignados	60,106.50	Cosechadores Nuevos	6,915
# Grupos con horas disponibles	64	Kilos por Asignar	207,443.50	Grupos Nuevos Aproximado	154

5
**Seleccionar Comedores**

1
**Borrar Datos**

2
**Aplicar Restricciones**

3
**Asignar**

4
**BD**

**Agregar grupos Nuevos**

Sociedad	Ciclo	Grupo	Variación	# Cosechadores	Tipo de Cosecha	Rendimiento Real	Rendimiento Presupuestado	Proyectado vs Real	Nuevo Rendimiento	Horas total trabajadas	Total Horas Disponibles
HF Peru	Ciclo 2.01	P167	Ventura	59	Convencional	59	32	-27.5		0.0	8.5
HF Peru	Ciclo 2.01	P150	Ventura	56	Convencional	56	32	-24.5		0.0	8.5
HF Peru	Ciclo 2.01	P211	Ventura	53	Convencional	53	32	-21.5		0.0	8.5
HF Peru	Ciclo 2.01	P152	Ventura	51	Convencional	51	32	-19.5		0.0	8.5

Elaboración: Propia

Los campos que se encuentran resaltados en amarillo pueden ser modificables.

*Tabla 11 Información Modificable*

Capacidad Comedor	50%	Stock Seguridad Almacén	5%	N° Cosechadores por Grupos	45
% Extra	0%	Kilos por Cosechar	267,550.00	Rendimiento Cosechador Nuevo	30
# Grupos Total	99	Kilos Asignados	60,106.50	Cosechadores Nuevos	6,915
# Grupos con horas disponibles	64	Kilos por Asignar	207,443.50	Grupos Nuevos Aproximado	154

*Elaboración: Propia*

Al momento de aplicar restricciones, si el recuadro está resaltado en gris es porque no cumple alguna restricción y no se le puede asignar ese grupo a cosechar la agrupación de lotes. Esto se verá reflejado en la hoja “Matriz Binaria”; donde todos los “0” es que está restringido y “1” habilitado.

Tabla 12 Vista de Asignación de Recursos - Herramienta de Planificación de Cosecha

Sociedad	HF PERU					
Fundo	ESPERANZA 3					
Ciclo	Ciclo 3.03					
Frecuencia	7					
Grupo Lote	P04-ESP3C14-ESP3-1C14-ESP3-2---ZONA 3	P04-ESP3C15-ESP3-1C15-ESP3-2C14-ESP3-1C14-ESP3-2---ZONA 3	P04-ESP3C15-ESP3-1C15-ESP3-2---ZONA 3	P05-ESP3C15-ESP3-1C15-ESP3-2---ZONA 3	P05-ESP3C16-ESP3-1C16-ESP3-2C15-ESP3-1C15-ESP3-2---ZONA 3	
Variedad	Magnifica		Biloxi	Magnifica		Biloxi
Destino	-		Europa	-		Europa
Tipo de Cosecha	Granel		Bulk	Granel		Bulk
Tipo de Formato	Granel	Granel	Bulk	Granel	Bulk	Bulk
Kilos Programados	113	231	216	116	249	281
Kilos Asignados	113	231	216	116	249	281
Kilos por Asignar	0	0	0	0	0	0
	113	231	216	116	249	281

Elaboración: Propia

### 3.6. Plan de Distribución de Personal, Implementos y Materiales

A través de otra macro, se elabora una base de datos con toda la información que previamente se ha cruzado. Esta base de datos ayudará en poder lanzar los siguientes reportes a las áreas interesadas:

- Plan de lotes a cosechar a lo largo de la duración de cada ciclo, determinado por la frecuencia objetiva.
- Asignar de manera automatizada grupos por agrupaciones de lotes.
- Calcular las horas ociosas de acuerdo a un rendimiento promedio que tendría el grupo.

- Asignar de manera automatizada las casetas, paraderos y comedores de alimentación.
- Tabla de distribución de grupos: ¿Qué cosechará?, ¿dónde?, ¿cuántos kilos proyectados?, ¿para qué destino?, ¿cuántos cosechadores?
- Calcular los materiales e implementos de cosecha por grupo y punto de abastecimiento.
- Generar una base de datos con todo lo planificado para poder realizar seguimientos en el día de cosecha y contrastar versus lo real.
- Generación de reportes dinámicos para que cada área usuaria pueda adecuar las tablas según sus requerimientos.

## CAPÍTULO IV. RESULTADOS

Para analizar los resultados de las asignaciones arrojadas por el planificador se tomó como ejemplo una fecha “X” y la “Zona 3”

### 1. Plan de Lotes para Cosechar

La primera asignación del planificador son los lotes para cosechar en un horizonte de 6 días.

En la Tabla 13 se muestra la cantidad la información por ciclos y sus frecuencias objetivo, valores que se necesitan para determinar la superficie a cosechar.

*Tabla 133 Resultados de Superficie a recorrer por día*

	Frecuencia (días)	Ha a Cosechar día	Días del Ciclo	Franja/Lote de Inicio	Días a Cosechar
Ciclo 3.01	7	9.43	6	A23	6
Ciclo 3.02	7	8.20	6	A48	6
Ciclo 3.03	7	9.28	6	K26	6
Ciclo 3.04	7	6.75	6	J46	6
Ciclo 3.05	7	13.65	6	C12	6
Ciclo 3.06	7	12.40	6	F06	6
Ciclo 3.07	7	2.80	6	Q13	6

*Elaboración: Propia*

Una vez ingresado la frecuencia objetivo por ciclo y determinado la cantidad de superficie a cosechar, el planificador da como resultados los lotes específicos a cosechar por cada fecha con su orden de secuencias y otra información detallada, como se muestra en la Tabla 14:

Tabla 144: Resultados de Planificación de Lotes a Cosechar

Area Acum	Día	Codigo	Parcela	Módulo	Ciclo	Lote	superficie (ha)	CAE	-	Orden Lote
0.00	1	A10-Rocio	10	A	Ciclo 3.01	A23	0.55	ESPERANZA	1	29
0.55	1	A10-Rocio	10	A	Ciclo 3.01	A22	1.17	ESPERANZA	2	30
2.01	1	A10-Rocio	10	A	Ciclo 3.01	A19	1.46	ESPERANZA	3	31
3.27	1	A10-Rocio	10	A	Ciclo 3.01	A21	1.26	ESPERANZA	4	32
4.63	1	A10-Rocio	10	A	Ciclo 3.01	A18	1.37	ESPERANZA	5	33
5.62	1	A10-Rocio	10	A	Ciclo 3.01	A20	0.98	ESPERANZA	6	34
7.29	1	A10-Rocio	10	A	Ciclo 3.01	A17	1.67	ESPERANZA	7	35
9.13	1	A10-Rocio	10	A	Ciclo 3.01	A14	1.85	ESPERANZA	8	36
1.10	2	A10-Rocio	10	A	Ciclo 3.01	A13	1.10	ESPERANZA	1	37
2.13	2	A10-Rocio	10	A	Ciclo 3.01	A06	1.03	ESPERANZA	2	38
3.47	2	A10-Rocio	10	A	Ciclo 3.01	A05	1.34	ESPERANZA	3	39
4.30	2	A10-Rocio	10	A	Ciclo 3.01	A04	0.83	ESPERANZA	4	40
5.30	2	A10-Rocio	10	A	Ciclo 3.01	A03	0.99	ESPERANZA	5	41
6.29	2	A10-Rocio	10	A	Ciclo 3.01	A02	0.99	ESPERANZA	6	42
6.89	2	A10-Rocio	10	A	Ciclo 3.01	A01	0.60	ESPERANZA	7	43
8.89	2	A10-Rocio	10	A	Ciclo 3.01	A12	2.00	ESPERANZA	8	44
0.94	3	A10-Rocio	10	A	Ciclo 3.01	A11	0.94	ESPERANZA	1	45
2.31	3	A10-Rocio	10	A	Ciclo 3.01	A15	1.37	ESPERANZA	2	46
3.86	3	A10-Rocio	10	A	Ciclo 3.01	A16	1.54	ESPERANZA	3	47
5.76	3	A10-Rocio	10	A	Ciclo 3.01	A08	1.90	ESPERANZA	4	48
6.75	3	A10-Rocio	10	A	Ciclo 3.01	A09	1.00	ESPERANZA	5	49
8.79	3	A10-Rocio	10	A	Ciclo 3.01	A10	2.04	ESPERANZA	6	50
1.13	4	B11-Ventura	11	B	Ciclo 3.01	B01	1.13	ESPERANZA	1	51
1.95	4	B11-Ventura	11	B	Ciclo 3.01	B02	0.82	ESPERANZA	2	52
2.45	4	B11-Rocio	11	B	Ciclo 3.01	B16	0.50	ESPERANZA	3	1
2.96	4	B11-Rocio	11	B	Ciclo 3.01	B24	0.51	ESPERANZA	4	2
3.89	4	B11-Rocio	11	B	Ciclo 3.01	B20	0.93	ESPERANZA	5	3
4.88	4	B11-Rocio	11	B	Ciclo 3.01	B15	0.99	ESPERANZA	6	4
5.67	4	B11-Rocio	11	B	Ciclo 3.01	B11	0.78	ESPERANZA	7	5
6.25	4	B11-Rocio	11	B	Ciclo 3.01	B09	0.58	ESPERANZA	8	6
6.92	4	B11-Rocio	11	B	Ciclo 3.01	B10	0.67	ESPERANZA	9	7
7.90	4	B11-Rocio	11	B	Ciclo 3.01	B14	0.98	ESPERANZA	10	8

Elaboración: Propia

## 2. Proyección de kg por Lote

El segundo resultado del planificador, son los kg a detalle por lote:

Tabla 155: Resultados de los kg Proyectados por Lote

Ciclo	CAE	Fundo	Variedad Pr	Lote	Ha	Kg Proyectados	Formato	Tipo Jaba
Ciclo 3.03	ESPERANZA	ESPERANZA 3	Rocio	K26	0.42	100	Grael	Grael
Ciclo 3.03	ESPERANZA	ESPERANZA 3	Rocio	K17	0.68	170	Grael	Grael
Ciclo 3.03	ESPERANZA	ESPERANZA 3	Rocio	K16	0.22	60	Grael	Grael
Ciclo 3.03	ESPERANZA	ESPERANZA 3	Rocio	K15	0.61	150	Grael	Grael
Ciclo 3.03	ESPERANZA	ESPERANZA 3	Rocio	K14	0.48	120	Grael	Grael
Ciclo 3.03	ESPERANZA	ESPERANZA 3	Rocio	K13	0.80	200	Grael	Grael
Ciclo 3.03	ESPERANZA	ESPERANZA 3	Rocio	K25	1.29	320	Grael	Grael
Ciclo 3.03	ESPERANZA	ESPERANZA 3	Rocio	K24	1.39	350	Grael	Grael
Ciclo 3.03	ESPERANZA	ESPERANZA 3	Rocio	K23	1.35	340	Grael	Grael
Ciclo 3.03	ESPERANZA	ESPERANZA 3	Rocio	K22	0.34	90	Grael	Grael
Ciclo 3.03	ESPERANZA	ESPERANZA 3	Rocio	K21	0.32	80	Grael	Grael
Ciclo 3.03	ESPERANZA	ESPERANZA 3	Rocio	K20	0.47	120	Grael	Grael
Ciclo 3.03	ESPERANZA	ESPERANZA 3	Rocio	K19	0.56	140	Grael	Grael
Ciclo 3.03	ESPERANZA	ESPERANZA 3	Rocio	K18	0.59	150	Grael	Grael
Ciclo 3.05	ESPERANZA	ESPERANZA 2	Rocio	C12	0.86	430	Grael	Grael
Ciclo 3.05	ESPERANZA	ESPERANZA 2	Rocio	C40	0.00	0	-	-
Ciclo 3.05	ESPERANZA	ESPERANZA 2	Rocio	C41	0.00	0	-	-
Ciclo 3.05	ESPERANZA	ESPERANZA 2	Rocio	C42	0.00	0	-	-
Ciclo 3.05	ESPERANZA	ESPERANZA 2	Rocio	C43	0.00	0	-	-
Ciclo 3.05	ESPERANZA	ESPERANZA 2	Rocio	C13	1.05	530	Grael	Grael
Ciclo 3.05	ESPERANZA	ESPERANZA 2	Rocio	C14	0.41	210	Grael	Grael
Ciclo 3.05	ESPERANZA	ESPERANZA 2	Rocio	C15	1.26	630	Grael	Grael
Ciclo 3.05	ESPERANZA	ESPERANZA 2	Rocio	C29	0.68	340	Grael	Grael
Ciclo 3.05	ESPERANZA	ESPERANZA 2	Rocio	C30	1.19	600	Grael	Grael
Ciclo 3.05	ESPERANZA	ESPERANZA 2	Rocio	C31	1.21	610	Grael	Grael
Ciclo 3.05	ESPERANZA	ESPERANZA 2	Rocio	C32	1.23	620	Grael	Grael
Ciclo 3.05	ESPERANZA	ESPERANZA 2	Rocio	C39	0.00	0	-	-
Ciclo 3.06	ESPERANZA	ESPERANZA 2	Rocio	F06	0.97	180	Grael	Grael
Ciclo 3.06	ESPERANZA	ESPERANZA 2	Rocio	E27	1.45	210	Grael	Grael
Ciclo 3.06	ESPERANZA	ESPERANZA 2	Rocio	F02	1.14	210	Grael	Grael
Ciclo 3.06	ESPERANZA	ESPERANZA 2	Rocio	F07	0.71	130	Grael	Grael
Ciclo 3.06	ESPERANZA	ESPERANZA 2	Rocio	F08	1.11	200	Grael	Grael
Ciclo 3.06	ESPERANZA	ESPERANZA 2	Rocio	F09	1.91	350	Grael	Grael

Elaboración: Propia

Adicionalmente se muestra un resumen previo de los kg proyectados y la necesidad de grupos de cosecha:

Tabla 165: Resumen de kg y grupos por ciclo de cosecha

<b>Kilos total</b>		<b>13,317</b>	
Ciclo	Productividad Anterior (Kg/Jor)	N° Grupos Proyectados	Total Kg.
Ciclo 3.01	No se tiene registro	0	0
Ciclo 3.02	No se tiene registro	0	0
Ciclo 3.03	67.60	4	6,292
Ciclo 3.04	No se tiene registro	0	0
Ciclo 3.05	55.00	2	3,970
Ciclo 3.06	72.60	2	3,055
Ciclo 3.07	No se tiene registro	0	0

Elaboración: Propia

### 3. Asignación de Grupos

En esta etapa, el planificador realiza la asignación de grupos de cosecha por lote, ubicación de comedores, y determina la cantidad de horas ociosas por exceso de personal. Para realizar la asignación se ingresó los siguientes datos como restricciones:

- Capacidad Comedor: 50%
- Horas Extras: 0%
- Stock de Seguridad: 10%
- Número de Cosechadores por Grupo: 45
- Productividad del Cosechador Nuevo: 30 kg/jr

Tabla 176: Resultados de Asignación de grupo de Cosecha

**PROYECTADO ASIGNACIÓN GRUPOS ZONA 3**

1. Actualizar Tabla Dinámica.
2. Clic en "Borrar Datos" para comenzar nuevo día de planificación.
3. Pegar lista de Grupos por Variedad de Agritracer.
4. Ordenar de mayor a menor el filtro "Rendimiento Real".
5. Clic en Aplicar Restricciones.
6. Clic en "Asignar"
7. Clic en BD
8. Clic en Seleccionar Comedores

Semana	
Grupo mínimo	22
Ancho	18
Largo	5

20

Sociedad	Horas por Comedor
BERRIES DE CHAD	8
HF PERU	8
HF TAL	8

Capacidad Comedor	50%	Stock Seguridad Almacén	10%	Cosechadores	45
% Extra	0%	Kilos por Cosechar	13,316.00	Cosechador Nuevo	30
# Grupos Total	5	Kilos Asignados	11,988.67	Cosechadores Nuevos	44
# Grupos con horas disponibles	2	Kilos por Asignar	1,327.33	Grupos Nuevos Aproximado	1

5 Seleccionar Comedores

1 Borrar Datos
2 Aplicar Restricciones
3 Asignar
4 BD
Agregar grupos Nuevos

Sociedad	Ciclo	Grupo	Variedad	# Cosechador	Tipo de Cosecha	Rendimiento Real	Rendimiento Presupuesta	Proyectado vs Real	Nuevo Rendimiento	Horas total trabajada	Total Horas Disponibles
HF Tal	Ciclo 3.0E	H01	Rocio	42	Convencional	33	19	-14.1		8.0	0.0
HF Tal	Ciclo 3.0E	H02	Rocio	42	Convencional	102	19	-83.5		8.0	0.0
HF Tal	Ciclo 3.0E	H03	Rocio	46	Convencional	73	19	-53.8		7.3	0.7
HF Tal	Ciclo 3.0E	H04	Rocio	46	Convencional	35	19	-16.0		8.0	0.0
HF Tal	Ciclo 3.0E	H05	Rocio	22	Convencional	75	19	-56.4		8.0	0.0

Elaboración: Propia

En la Tabla 16, muestra los resultados de esta etapa, donde se aprecia la asignación de los 5 grupos de cosecha disponibles, con un promedio de 0.7 horas ociosas del grupo “H03”.

#### 4. Distribución de Grupos:

Después de realizar los pasos de asignaciones y restricciones, el planificador arroja una serie de reportes que se comparten a todas las áreas involucradas.

El reporte resultante de distribución de grupos muestra un resumen ordenado por ciclo de cosecha / Grupos / Cantidad de Cosechadores / Lotes Asignados. Con esta implementación, permitió disminuir los tiempos de digitación y homologar el reporte.

Tabla 187: Resultados de Distribución de Grupos de Cosecha

DISTRIBUCIÓN DE GRUPOS									
Zona	ZONA 3								
Fundo	Ciclo	Grupo	# Cosechadores	Rendimiento Grupo	Lotes	Tipo de Formato	Kg		
ESPERANZA 2	Ciclo 3.05	H04	46	34.8	C12, C13, C14	Granel	31		
		H05	22	75.2	C15, C29, C30	Granel	1570		
					C12, C13, C14	Granel	1139		
	<b>Total Ciclo 3.05</b>					C31, C32	Granel	515	
						<b>3255</b>			
	Ciclo 3.06	H03	46	72.6	E27	Granel	210		
					F06	Granel	180		
					E30, E31	Granel	340		
					F02, F03, F04, F08, F09, F07	Granel	1241		
					E29, F01, E28	Granel	460		
E13					Granel	205			
					E21, E20	Granel	309		
					E19	Granel	110		
<b>Total Ciclo 3.06</b>					<b>3055</b>				
ESPERANZA 3	Ciclo 3.03	H01	42	32.9	K05, K06, K07, K10, K11, K25, K26	Granel	1028		
					K09, K12, K13, K14, K15, K17, K21, K22, K23, K24	Granel	354		
		H02		102.3	K19	Granel	140		
					K09, K12, K13, K14, K15, K17, K21, K22, K23, K24	Granel	1371		
						K16, K18, K20	Granel	330	
						K02, K03, K27	Granel	936	
						K28, K29, K31	Granel	1520	
<b>Total Ciclo 3.03</b>					<b>5679</b>				

Elaboración: Propia

#### 5. Programa de Cosecha

Resumen de los resultados de los kg proyectados por lote. Esta favoreció a las áreas que se comparte esta información, porque se redujo la hora de entrega de este reporte, permitiendo anticiparse en la programación de otras labores como: Aplicación Fitosanitaria, Distribución de Buses para Transporte de Personal, Programación de Personal de CAE's y Packing y Limpieza de Letrinas.

Tabla 198: Resultados de Resumen de Programa de Cosecha

PROGRAMA DE COSECHA													
ZONA 3													
CAE	Fundo	Ciclo	Módulo	Variedad	Tipo de Cosecha	Formato	Frecuencia	Lote	Ha	Kg Proyectado			
ESPERANZA	ESPERANZA 2	Ciclo 3.05	C	Rocio	Convencional	Granel	7	C30	1.19	600			
								C32	1.23	620			
								C31	1.21	610			
								C29	0.68	340			
								C15	1.26	630			
								C14	0.41	210			
								C13	1.05	530			
		C12	0.86	430									
		<b>Total Ciclo 3.05</b>								<b>7.89</b>	<b>3970</b>		
		ESPERANZA	ESPERANZA 2	Ciclo 3.06	F	Rocio	Convencional	Granel	7	F04	1.18	194	
										F08	1.11	200	
										F09	1.91	350	
										F01	1.41	260	
										F02	1.14	210	
	F06									0.97	180		
	ESPERANZA			ESPERANZA 2	Ciclo 3.06	E	Rocio	Convencional	Granel	7	F03	1.07	157
											F07	0.71	130
											E19	0.76	110
											E30	1.19	170
											E29	0.74	110
											E13	1.42	205
	E28	0.62	90										
	E27	1.45	210										
	E21	1.05	153										
	E20	1.08	156										
	E31	1.18	170										
<b>Total Ciclo 3.06</b>								<b>18.98</b>	<b>3055</b>				
ESPERANZA	ESPERANZA 2	Ciclo 3.06	K	Rocio	Convencional	Granel	7	K12	0.54	56			
								K13	0.80	200			
								K14	0.48	120			
								K15	0.61	150			
								K16	0.22	60			
								K17	0.68	170			
								K18	0.59	150			
								K19	0.56	140			
								K20	0.47	120			
								K21	0.32	80			
								K22	0.34	90			
K23	1.35	340											
K24	1.39	350											
K25	1.29	320											
K26	0.42	100											

Elaboración: Propia

## 6. Distribución de Comedores

Asignación de comedores por turno con la cantidad de cosechadores. Estos datos se comparten con el área de Operaciones Agrícolas, para que realice su programación de reportos de almuerzos y limpiezas de letrinas.

Tabla 208: Resultados de Distribución de Comedores

COMEDORES			
Zona	ZONA 3		
Ciclo	Comedor	Horario	Suma de # Cosechadores
Ciclo 3.05	C12-ESP2-1	12:15-13:00	68
Total Ciclo 3.05			68
Ciclo 3.06	C20-ESP2-1	12:15-13:00	46
Total Ciclo 3.06			46
Ciclo 3.03	C11-ESP3-1	12:15-13:00	42
	C10-ESP3-1	12:15-13:00	42
Total Ciclo 3.03			84
<b>Total general</b>			<b>198</b>

Elaboración: Propia

## 7. Asignación de Paraderos

Distribución de paraderos por grupo de cosecha, estos datos se comparten con el área de Transporte de Personal para poder determinar la necesidad de Buses y coordinar con los proveedores en el tiempo adecuado.

Tabla 219: Resultados de Asignación de Paraderos

PARADEROS			
Zona	ZONA 3		
Ciclo	Paradero	Grupo	# Cosechadores
Ciclo 3.03	P03-ESP3	H01	42
		H02	42
Total Ciclo 3.03			84
Ciclo 3.05	P02-ESP2	H05	22
	P03-ESP2	H04	46
Total Ciclo 3.05			68
Ciclo 3.06	P05-ESP2	H03	46
Total Ciclo 3.06			46
<b>Total general</b>			<b>198</b>

Elaboración: Propia

## 8. Implementos del Cosechador

Resumen de la necesidad de implementos para el personal con la ubicación de Paraderos.

*Tabla 229: Resultados de Asignación de Paraderos*

IMPLEMENTOS COSECHADOR								
Ciclo	Paradero	Tipo de Cose	Tipo de Form	Atriles/Carril	# Cosechadore	Potes Descarte	Potes Fruta	Arnés
Ciclo 3.05	P02-ESP2	Convencional	Granel	Atril	22	25	25	25
	P03-ESP2			Atril	46	51	51	51
Ciclo 3.06	P05-ESP2			Atril	46	51	51	51
Ciclo 3.03	P03-ESP3			Atril	84	94	94	94

*Elaboración: Propia*

## 9. Necesidad de Materiales

Este reporte muestra la cantidad de materiales de cosecha que se comparte con el área de Logística para que pueda realizar la distribución en campo, la que sirvió de mucha ayuda porque tienen información detallada por Caseta de Ubicación.

Tabla 20: Resultados de Necesidad de Materiales

MATERIALES COSECHA TOTAL DIA							
Tipo de Jaba	Formato	Fundo	Módulo	Casetas	Lote	N° Jabas + Stock Seguridad	
Granel	Granel	ESPERANZA 2	C	KZ12-C07	C12	158	
				KZ12-C09	C14	77	
				KZ12-C11	C13	195	
					C30	220	
				KZ12-C10	C15	231	
				KZ12-C12	C29	125	
				KZ12-C13	C31	224	
			F	KZ15-F01	C32	228	
					F02	77	
					F06	66	
					F03	58	
					F07	48	
					KZ15-F02	F04	72
						F08	74
			KZ15-F03	F09	129		
			E	KZ15-E10	F01	96	
					KZ14-E13	E27	77
						E28	33
					KZ14-E11	E30	63
						E29	41
					KZ14-E12	E31	63
						E13	75
					KZ14-E09	E21	57
						E19	41
					KZ14-E07	E20	58
			KZ29-K13	K26		37	
				KZ29-K08	K17	63	
			K19		52		
			K21		30		
			K22		33		

Elaboración: Propia

## 10. Reporte de Control de Desviaciones

Con el fin de medir las desviaciones y cumplimientos de los resultados del planificador se implementó un reporte de control donde se puede calcular las desviaciones de lo Planificado y Ejecutado.

Las desviaciones que se calculan en este reporte son en los KPI's de:

- Productividad del Cosecha (kg/jr): -12% de desviación

- Productividad Campo (kg/ha): -18% de desviación
- Jornales: -5% de desviación
- kg: -16% de desviación

Estos resultados permiten a la Gerencia de cosecha, tomar decisiones a corto plazo y modificar los parámetros ingresados en el Planificador.

Tabla 21: Resultados de Reporte de Control de Desviaciones

Modulo	Variedad	Supervisor	Formato Cosecha	Oferta			Avance			Jornales			Rendimiento			kg		
				% Ofc	Proy (kg/ha)	Real (kg/ha)	% Avanc	Proy (ha)	Real (l)	% Jor.	Proy (Jr)	Real (Jr)	% Ren	Proy Rend.	Real Rend.	% kg	Proy	Real kg
ESP 2-D	Rocio	Paola Muñoz	Clamshell 11 oz (3 Tn) / Clamshell 11 oz	-5%	377	358	0%	16.92	16.92	-1%	277	273	-4%	23	22	-5%	6,373	6,049
ESP 2-E	Rocio	Alvaro Vásquez	Clamshell 18 oz - Ladrillo	-19%	260	211	-2%	9.85	9.61	-11%	111	99	-11%	23	20	-21%	2,561	2,029
ESP 2-F	Rocio	Alvaro Vásquez	Clamshell 11 oz - 300 gr (2 Tn) / Clamshell 11 oz	2%	980	1,001	-5%	9.14	8.66	-7%	272	254	4%	33	34	-3%	8,960	8,665
ESP 2-Q	Scintilla	Reyna Pérez	Punnet 18 oz	-35%	232	151	12%	3.39	3.79	-14%	53	45	-15%	15	13	-27%	788	574
ESP 2-C	Rocio	Reyna Pérez	Clamshell 11 oz - 300 gr (2 Tn) / Bulk	-22%	444	347	7%	16.56	17.71	0%	283	283	-17%	26	22	-17%	7,358	6,139
ESP 2-B	Rocio	Xiomar Pérez	Bulk 3.0 kg	-38%	310	193	0%	9.52	9.52	-16%	134	113	-26%	22	16	-38%	2,951	1,835
ESP 2-B	Ventura	Xiomar Pérez	Bulk 3.0 kg	31%	855	1,118	-33%	2.90	1.93	5%	65	68	-17%	38	32	-13%	2,479	2,158
ESP 1-A	Rocio	Rubén Valdéz	Bulk 3.0 kg	-32%	623	426	12%	24.26	27.09	-4%	521	501	-21%	29	23	-24%	15,116	11,549
ESP 3-K	Rocio	Xiomar Pérez	Bulk 3.0 kg	-3%	236	230	-5%	7.14	6.81	-10%	84	76	3%	20	21	-7%	1,687	1,565
				-18%	484	398	2%	99.69	102.04	-5%	1,800	1,712	-12%	27	24	-16%	48,272	40,561

Elaboración: Propia

## CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### Conclusiones

Se diagnosticó acerca de la situación en la que se encontraba el proceso de planificación de cosecha. Se evidenció que existía una baja estandarización de los procesos operativos, sobre todo la forma de cómo comunicar y solicitar la información clave como la cantidad de kilos a cosechar por parcela, variedad. Esto tenía un riesgo algo que pueda existir una confusión en los requerimientos de los recursos tanto en la mano de obra, materiales e implementos de cosecha y falten o en su defecto, tenga recursos de sobra, encareciendo la operación generando sobrecostos.

Se desarrolló la herramienta de planificación de cosecha utilizando el lenguaje de programación de Visual Basic. En donde se utiliza como inputs la cantidad de kilos de exportación que se cosecharán y en qué tipo de cosecha se hará. Utilizando los principios del MRP y planificación de producción, esta información se explotó para obtener el plan de lotes a cosechar, cantidad de cosechadores, cantidad de materiales e implementos de cosecha, identificación de las casetas, paraderos y comedores de alimentación. Asimismo, este planificador genera una base de datos la cual permite realizar comparaciones de lo planificado vs lo real y así poder generar un registro de estos datos y así empezar a tomar control e identificar acciones de mejora.

Se evaluó los resultados de la herramienta del planificador de cosecha generando una optimización en los recursos. Se redujo el tiempo de entrega de información a las otras áreas involucradas, antes de la implementación la información se entregaba a las 7 pm, sin embargo, con la herramienta de planificación la información se entregaba máximo 5 pm, agilizando los trabajos de planeamiento tanto del área de Cosecha, como las otras áreas que necesitaban esta información (programación de buses, comedores, paraderos). Asimismo,

mediante el planificador de cosecha, se realizó una mejor asignación de jornales favoreciendo en la productividad del cosechador, reduciendo de 20 a 15% de desviación en el cumplimiento del cosechador.

## **Recomendaciones**

Se recomienda implementar este planificador como una herramienta automatizada, en donde se ingresen los inputs de una manera directa a través de Agritracer, la cual es una herramienta que utiliza el área de cosecha para registrar y visualizar el avance diario. Evitar el ingreso manual de la información ayudará a reducir errores y optimizar aún más el trabajo de los analistas del área. Por otra parte, el output de este sistema también debería almacenarse en la nube debido a la gran cantidad de datos que se generan al utilizarse de manera diaria.

Asimismo, se recomienda implementar diferentes KPI's para lograr un mayor seguimiento y poder medir el impacto de los cambios que ocurren de un momento a otro.

Luego de haber implementado estos KPI's, se debe diseñar visualizaciones utilizando la herramienta de business intelligence oficial de la empresa: Tableau. Estos dashboards permitirán una mejor toma de decisiones basada en datos e identificar posibles mejoras de este planificador. Asimismo, ayudará que otras personas puedan observar el seguimiento que se realiza en la planificación diaria de cosecha.

## REFERENCIAS

- ADEX (2021). *Perfil Mercado: Arándano a Bangkok, Tailandia*. Perú, Lima.
- Agraria.pe (2022). *Exportación mundial de arándanos alcanzaría cerca de 2.200 millones de kilos en 2024*. <https://agraria.pe/noticias/exportacion-mundial-de-arandanos-alcanzaria-cerca-de-2-200-m-27099>
- Álvarez, F. A. (2009). Un modelo de planificación de la producción en una fábrica de calzados, Chile. Tesis para Optar el Grado de Magister en Ingeniería Industrial. Universidad de Concepción.
- Ander-Egg, E. (1991). *Introducción a la Planificación*, 13ava Edición. Argentina, Buenos Aires: Lumen
- Carro, R. y Gonzales D. (2012). *Productividad y Competitividad* [Archivo PDF]. [http://nulan.mdp.edu.ar/1607/1/02\\_productividad\\_competitividad.pdf](http://nulan.mdp.edu.ar/1607/1/02_productividad_competitividad.pdf)
- Cedillo Díaz, P. L. (2010). Propuesta de planificación de la producción en el Taller de Latonería de la Empresa Mirasol S.A. (Bachelor's thesis). Retrieved from <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/788>
- Centro de Investigación de Economía y Negocios Globales (2021). *Arándanos: Perú alcanza el liderazgo en el mercado mundial*. <https://www.cien.adexperu.org.pe/arandanos-peru-alcanza-el-liderazgo-en-el-mercado-mundial/>
- Centro de Investigación de Economía y Negocios Globales (2018). *Reporte de Inteligencia de Mercados Arándanos*. Perú, Lima.

International Blueberry Organization (2021). Global State of the Blueberry Industry Report 2021. <https://www.internationalblueberry.org/2021-report>

Ortega, R. F. (2017). Las restricciones de recursos utilizados en el proceso productivo para lograr la optimización operativa de una empresa avícola cajamarquina, año 2017 (Tesis de maestría). Repositorio de la Universidad Privada del Norte. Recuperado de <http://hdl.handle.net/11537/11375>

Parmenter, D. (2015). *Key Performance Indicators: Developing, Implementing, and Using Winning KPIs*, vol. 3. John Wiley & Sons.

Public Record Office Victoria (2015). *Guideline 3: Key Performance Indicators*. State of Victoria: State of Victoria 2010, 2015.

Redagícola (2021). Arándanos: *Exportaciones de los cinco mayores productores alcanzarían US\$ 3.000 millones en 2025*. <https://www.redagricola.com/cl/arandanos-exportaciones-de-los-cinco-mayores-productores-alcanzarian-us-3-000-millones-en-2025/>

Redagícola (2021). *Producción mundial de arándanos: importantes desafíos en eficiencia, abastecimiento y alta calidad en los próximos años*. <https://www.redagricola.com/pe/produccion-mundial-de-arandanos-importantes-desafios-en-eficiencia-abastecimiento-y-alta-calidad-en-los-proximos-anos/>

Redagícola (2021). *Proyectan que producción mundial de arándanos continúe creciendo*. <https://www.redagricola.com/pe/proyectan-que-produccion-mundial-de-arandanos-continue-creciendo/#:~:text=La%20superficie%20mundial%20de%20ar%C3%A1ndanos,%C3%BA%20ltimo%20informe%20hortofrut%C3%ADcola%20de%20Rabobank>

Roberto Espinosa. (2016). *¿Qué es un KPI?: indicadores de gestión*. <https://robertoespinosa.es/2016/09/08/indicadores-de-gestion-que-es-kpi/>

Tech Lib. *Visual Basic*. <https://normas-apa.org/wp-content/uploads/Guia-Normas-APA-7ma-edicion.pdf>

Vera Cubas, S. G. (2018). Propuesta de un sistema de planificación y control de la producción para la Empresa Fabrication Technology Company S.A.C para mejorar el nivel de servicio, Chiclayo, Perú.. Tesis para Optar el Título de Ingeniero Industrial. Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo. <http://hdl.handle.net/20.500.12423/1371>

Web y Empresas. (2022). *4 Tipos de planificación más importantes*. <https://www.webyempresas.com/tipos-de-planificacion/>

## ANEXOS

### Anexo N° 01 Fotografías







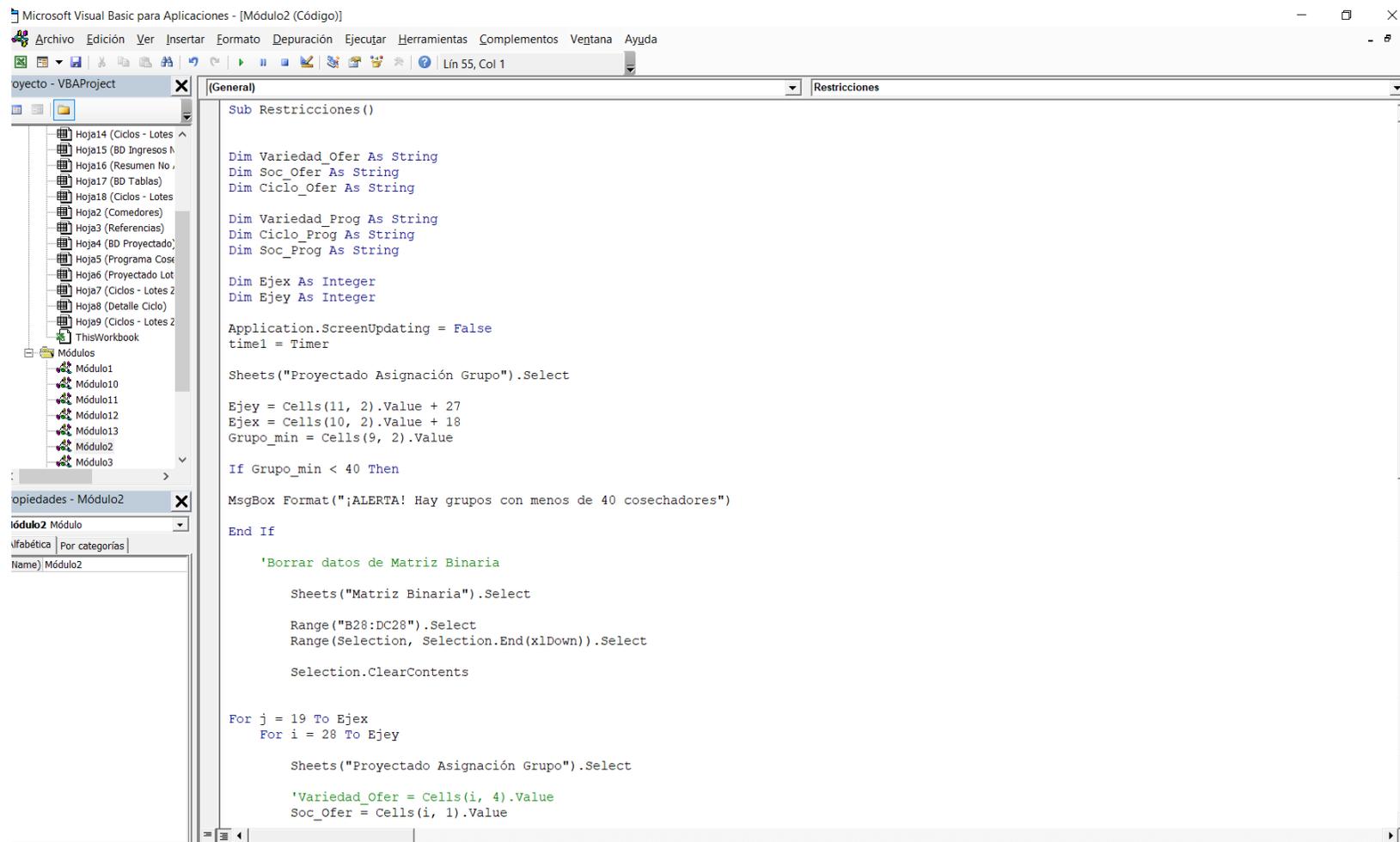








## Anexo N° 02 Código Visual Basic



```

Sub Restricciones ()

Dim Variedad_Ofer As String
Dim Soc_Ofer As String
Dim Ciclo_Ofer As String

Dim Variedad_Prog As String
Dim Ciclo_Prog As String
Dim Soc_Prog As String

Dim Ejex As Integer
Dim Ejey As Integer

Application.ScreenUpdating = False
time1 = Timer

Sheets("Proyectado Asignación Grupo").Select

Ejex = Cells(11, 2).Value + 27
Ejex = Cells(10, 2).Value + 18
Grupo_min = Cells(9, 2).Value

If Grupo_min < 40 Then

MsgBox Format(";ALERTA! Hay grupos con menos de 40 cosechadores")

End If

'Borrar datos de Matriz Binaria

Sheets("Matriz Binaria").Select

Range("B28:DC28").Select
Range(Selection, Selection.End(xlDown)).Select

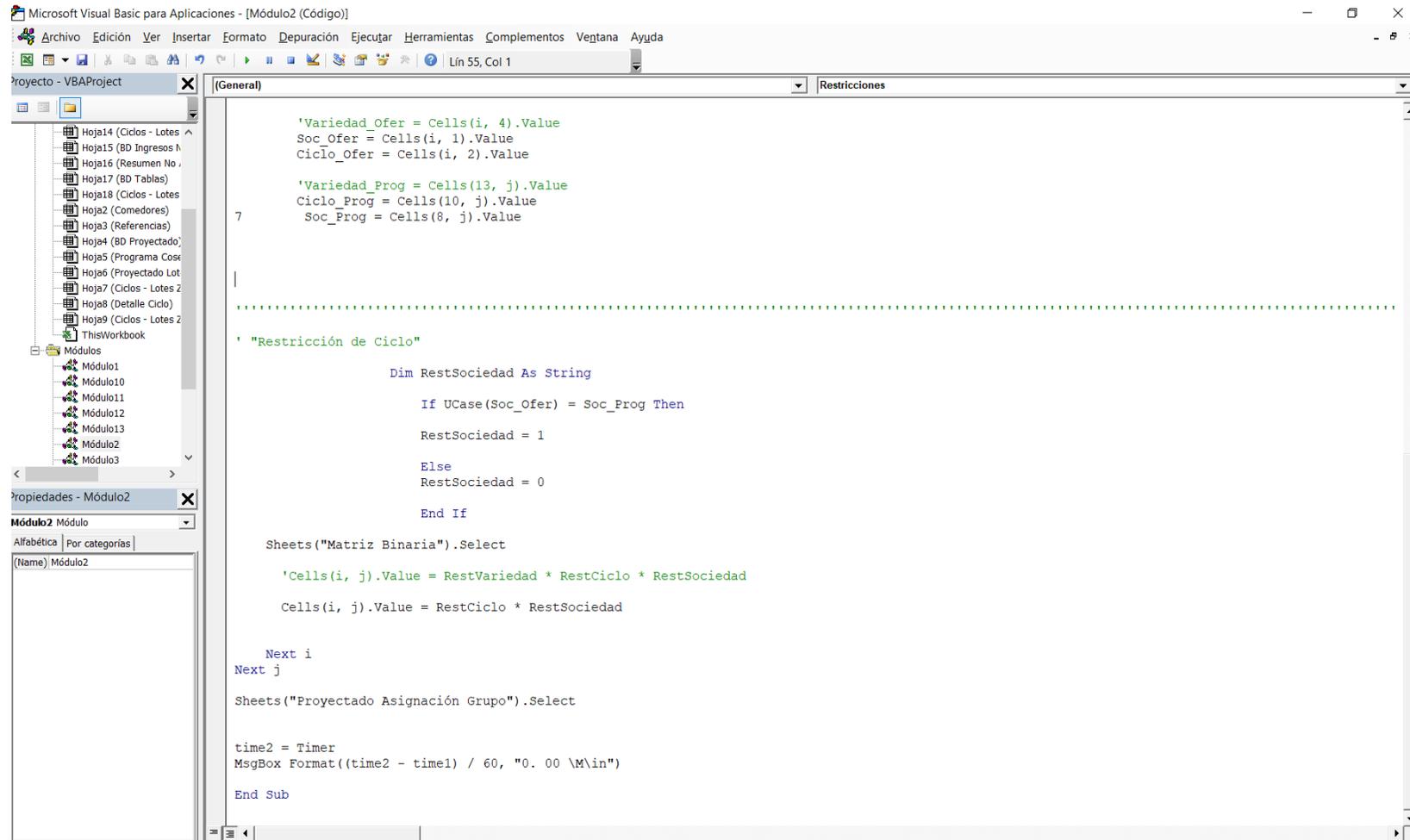
Selection.ClearContents

For j = 19 To Ejex
For i = 28 To Ejey

Sheets("Proyectado Asignación Grupo").Select

'Variedad_Ofer = Cells(i, 4).Value
Soc_ofer = Cells(i, 1).Value

```



```

Microsoft Visual Basic para Aplicaciones - [Módulo2 (Código)]
Archivo Edición Ver Insertar Formato Depuración Ejecutar Herramientas Complementos Ventana Ayuda
Lín 55, Col 1
Proyecto - VBAProject
[General] Restriciones

'Variedad_Ofer = Cells(i, 4).Value
Soc_Ofer = Cells(i, 1).Value
Ciclo_Ofer = Cells(i, 2).Value

'Variedad_Prog = Cells(13, j).Value
Ciclo_Prog = Cells(10, j).Value
Soc_Prog = Cells(8, j).Value

7
|
.....
' "Restricción de Ciclo"

    Dim RestSociedad As String

    If UCase(Soc_Ofer) = Soc_Prog Then

        RestSociedad = 1

    Else

        RestSociedad = 0

    End If

    Sheets("Matriz Binaria").Select

    'Cells(i, j).Value = RestVariedad * RestCiclo * RestSociedad
    Cells(i, j).Value = RestCiclo * RestSociedad

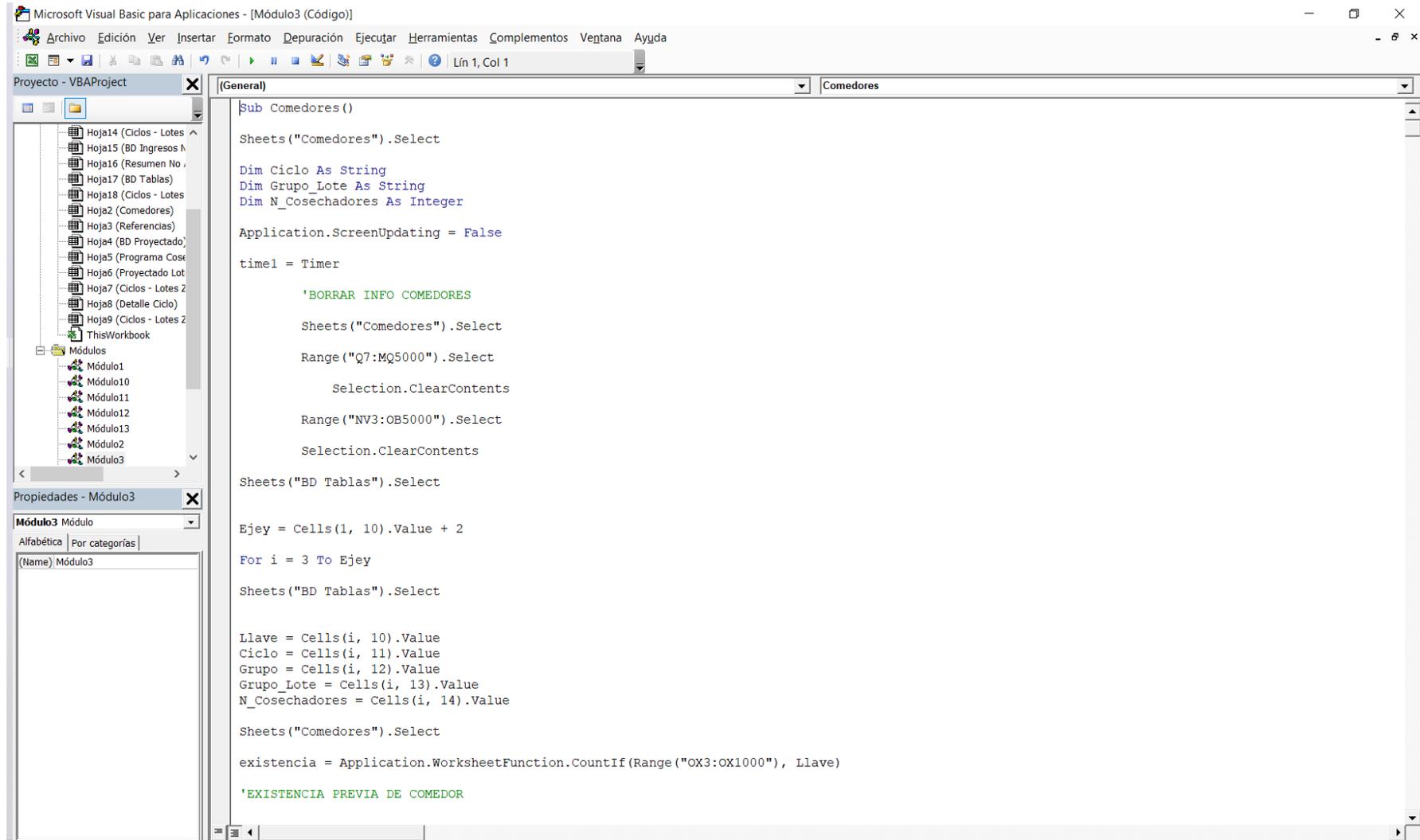
    Next i
Next j

Sheets("Proyectado Asignación Grupo").Select

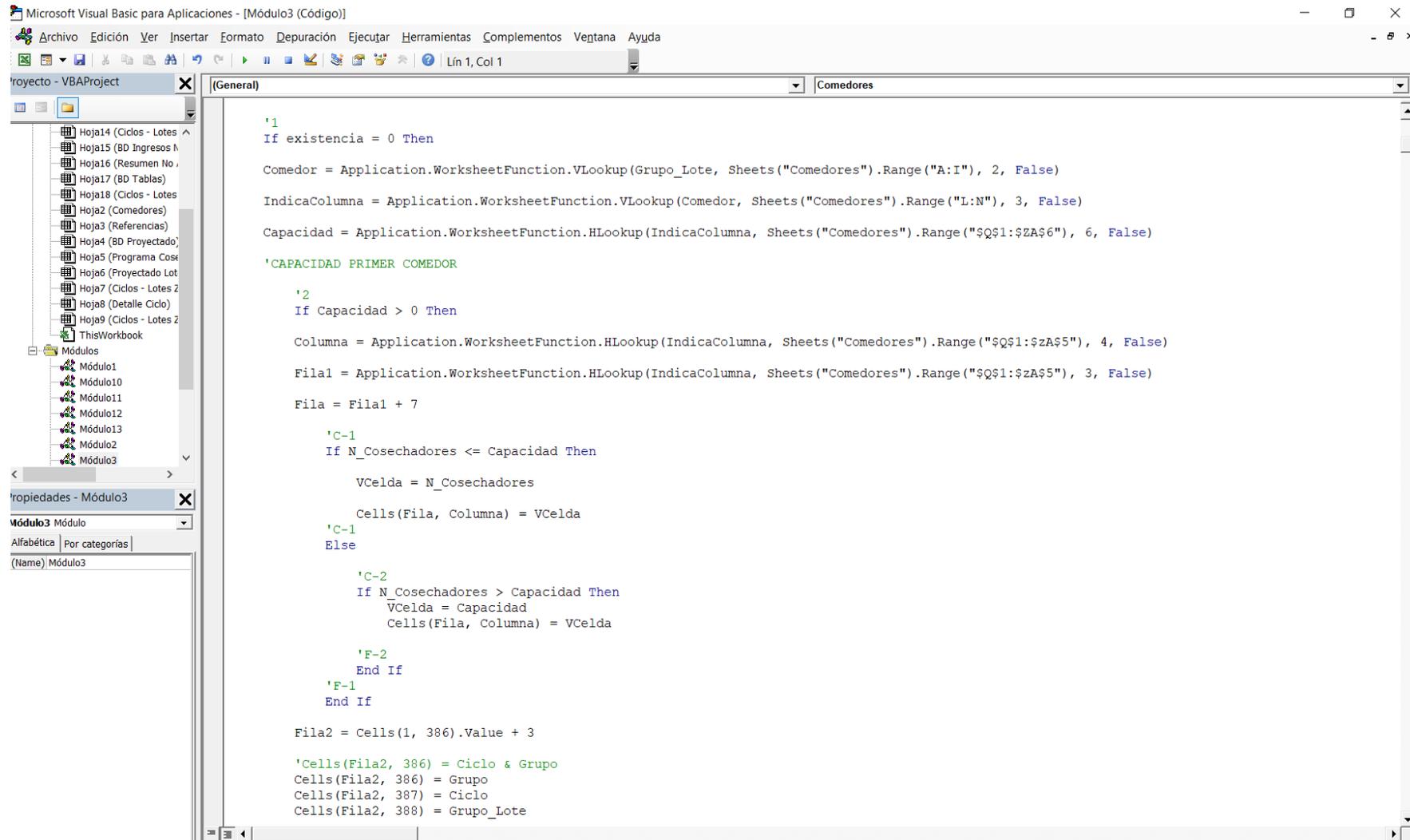
time2 = Timer
MsgBox Format((time2 - time1) / 60, "0. 00 \m\in")

End Sub

```



```
Sub Comedores()  
    Sheets("Comedores").Select  
  
    Dim Ciclo As String  
    Dim Grupo_Lote As String  
    Dim N_Cosechadores As Integer  
  
    Application.ScreenUpdating = False  
  
    time1 = Timer  
  
    'BORRAR INFO COMEDORES  
  
    Sheets("Comedores").Select  
    Range("Q7:MQ5000").Select  
        Selection.ClearContents  
  
    Range("NV3:OB5000").Select  
        Selection.ClearContents  
  
    Sheets("BD Tablas").Select  
  
    EjeY = Cells(1, 10).Value + 2  
    For i = 3 To EjeY  
        Sheets("BD Tablas").Select  
  
        Llave = Cells(i, 10).Value  
        Ciclo = Cells(i, 11).Value  
        Grupo = Cells(i, 12).Value  
        Grupo_Lote = Cells(i, 13).Value  
        N_Cosechadores = Cells(i, 14).Value  
  
        Sheets("Comedores").Select  
  
        existencia = Application.WorksheetFunction.CountIf(Range("OX3:OX1000"), Llave)  
  
        'EXISTENCIA PREVIA DE COMEDOR
```



```

'1
If existencia = 0 Then

Comedor = Application.WorksheetFunction.VLookup(Grupo_Lote, Sheets("Comedores").Range("A:I"), 2, False)

IndicaColumna = Application.WorksheetFunction.VLookup(Comedor, Sheets("Comedores").Range("L:N"), 3, False)

Capacidad = Application.WorksheetFunction.HLookup(IndicaColumna, Sheets("Comedores").Range("$Q$1:$ZA$6"), 6, False)

'CAPACIDAD PRIMER COMEDOR

'2
If Capacidad > 0 Then

Columna = Application.WorksheetFunction.HLookup(IndicaColumna, Sheets("Comedores").Range("$Q$1:$zA$5"), 4, False)

Fila1 = Application.WorksheetFunction.HLookup(IndicaColumna, Sheets("Comedores").Range("$Q$1:$zA$5"), 3, False)

Fila = Fila1 + 7

'C-1
If N_Cosechadores <= Capacidad Then

VCelda = N_Cosechadores

Cells(Fila, Columna) = VCelda

'C-1
Else

'C-2
If N_Cosechadores > Capacidad Then
VCelda = Capacidad
Cells(Fila, Columna) = VCelda

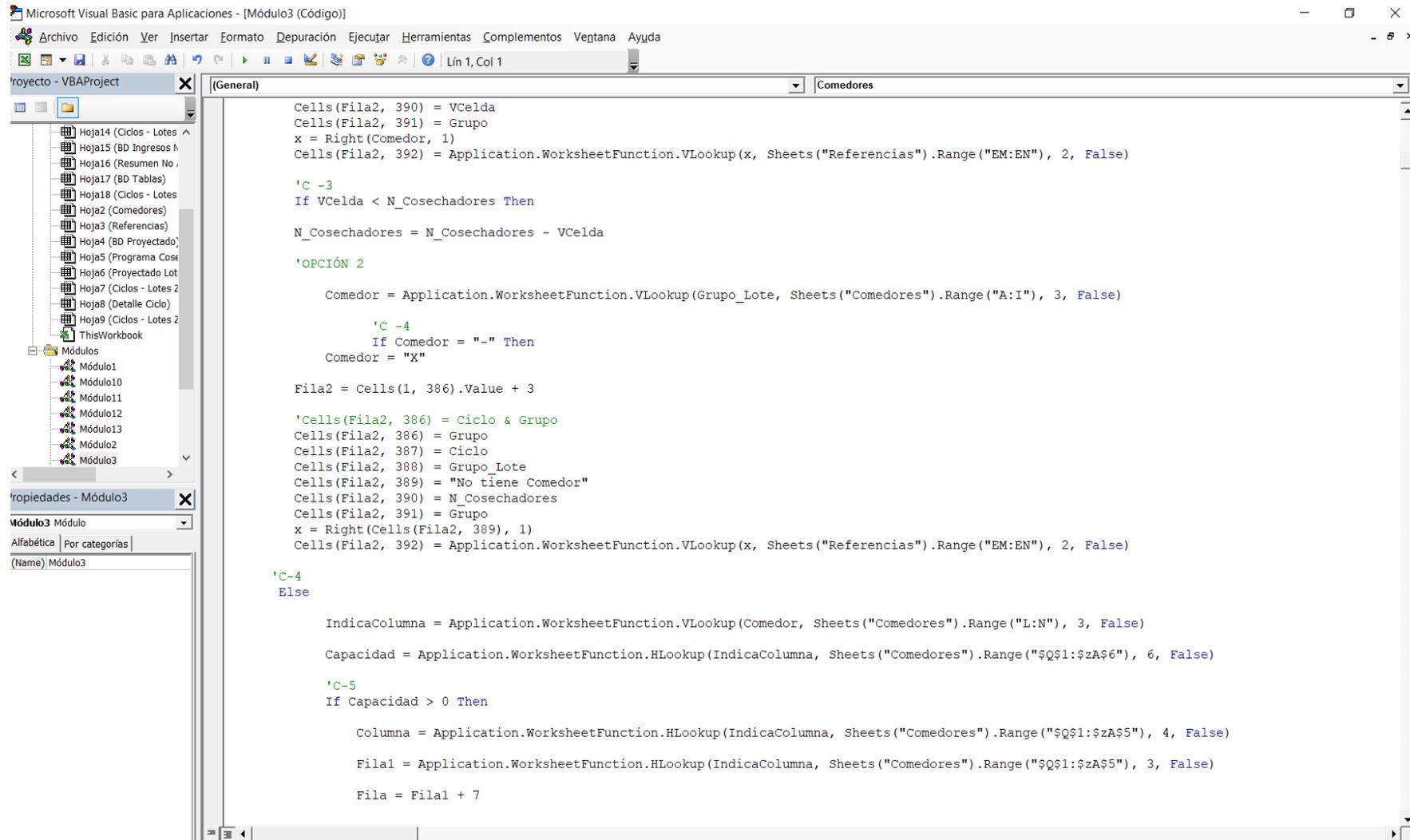
'F-2
End If

'F-1
End If

Fila2 = Cells(1, 386).Value + 3

'Cells(Fila2, 386) = Ciclo & Grupo
Cells(Fila2, 386) = Grupo
Cells(Fila2, 387) = Ciclo
Cells(Fila2, 388) = Grupo_Lote

```



```

Microsoft Visual Basic para Aplicaciones - [Módulo3 (Código)]
Archivo Edición Ver Insertar Formato Depuración Ejecutar Herramientas Complementos Ventana Ayuda
Lín 1, Col 1
proyecto - VBAProject
[General] Comedores
Cells(Fila2, 390) = VCelda
Cells(Fila2, 391) = Grupo
x = Right(Comedor, 1)
Cells(Fila2, 392) = Application.WorksheetFunction.VLookup(x, Sheets("Referencias").Range("EM:EN"), 2, False)

'C -3
If VCelda < N_Cosechadores Then

N_Cosechadores = N_Cosechadores - VCelda

'OPCIÓN 2

Comedor = Application.WorksheetFunction.VLookup(Grupo_Lote, Sheets("Comedores").Range("A:I"), 3, False)

'C -4
If Comedor = "-" Then
Comedor = "X"

Fila2 = Cells(1, 386).Value + 3

'Cells(Fila2, 386) = Ciclo & Grupo
Cells(Fila2, 386) = Grupo
Cells(Fila2, 387) = Ciclo
Cells(Fila2, 388) = Grupo_Lote
Cells(Fila2, 389) = "No tiene Comedor"
Cells(Fila2, 390) = N_Cosechadores
Cells(Fila2, 391) = Grupo
x = Right(Cells(Fila2, 389), 1)
Cells(Fila2, 392) = Application.WorksheetFunction.VLookup(x, Sheets("Referencias").Range("EM:EN"), 2, False)

'C-4
Else

IndicaColumna = Application.WorksheetFunction.VLookup(Comedor, Sheets("Comedores").Range("L:N"), 3, False)

Capacidad = Application.WorksheetFunction.HLookup(IndicaColumna, Sheets("Comedores").Range("$Q$1:$zA$6"), 6, False)

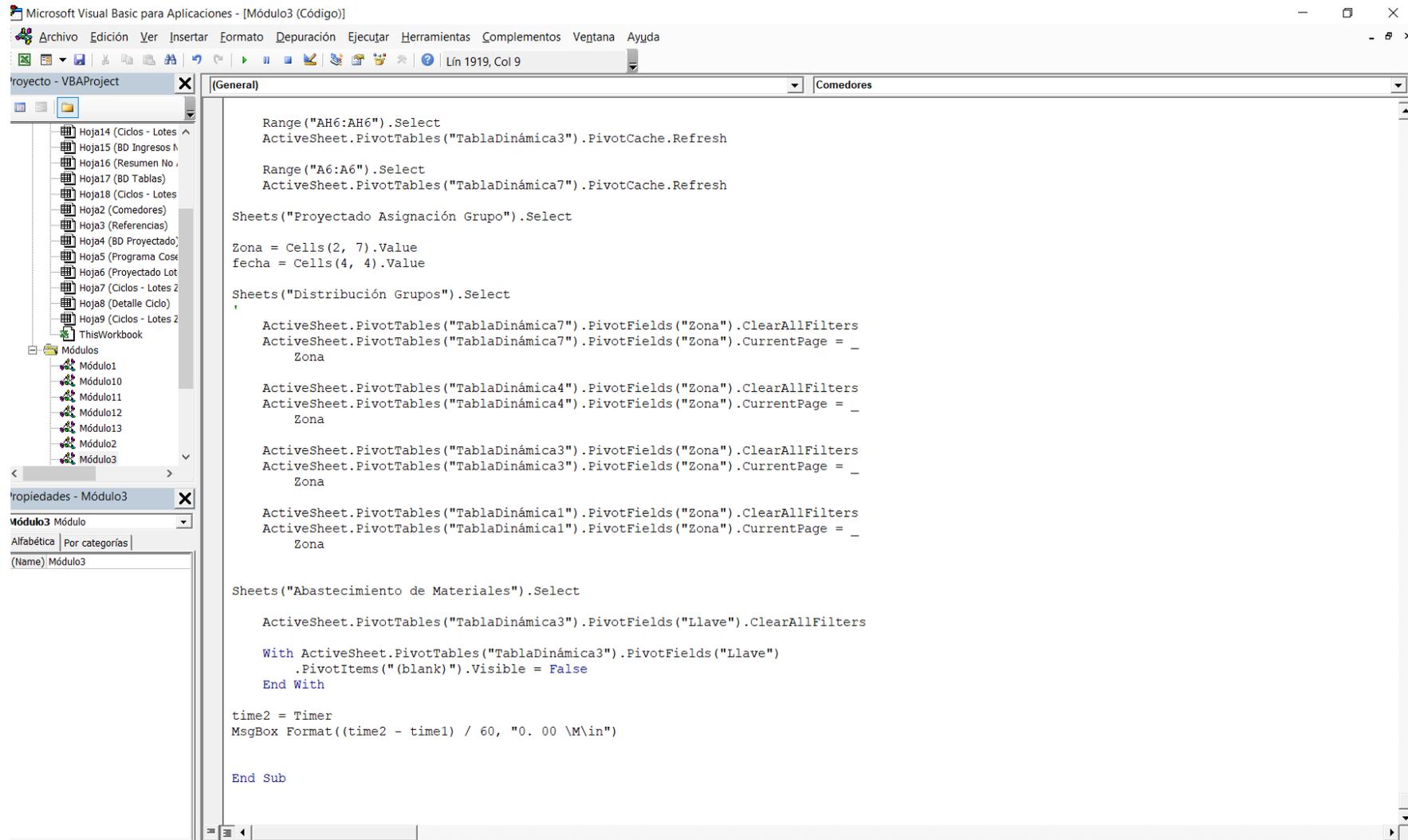
'C-5
If Capacidad > 0 Then

Columna = Application.WorksheetFunction.HLookup(IndicaColumna, Sheets("Comedores").Range("$Q$1:$zA$5"), 4, False)

Fila1 = Application.WorksheetFunction.HLookup(IndicaColumna, Sheets("Comedores").Range("$Q$1:$zA$5"), 3, False)

Fila = Fila1 + 7

```



Microsoft Visual Basic para Aplicaciones - [Módulo3 (Código)]

Archivo Edición Ver Insertar Formato Depuración Ejecutar Herramientas Complementos Ventana Ayuda

proyecto - VBAProject (General) Comedores

```

Range("AH6:AH6").Select
ActiveSheet.PivotTables("TablaDinámica3").PivotCache.Refresh

Range("A6:A6").Select
ActiveSheet.PivotTables("TablaDinámica7").PivotCache.Refresh

Sheets("Proyectado Asignación Grupo").Select

Zona = Cells(2, 7).Value
fecha = Cells(4, 4).Value

Sheets("Distribución Grupos").Select
'
ActiveSheet.PivotTables("TablaDinámica7").PivotFields("Zona").ClearAllFilters
ActiveSheet.PivotTables("TablaDinámica7").PivotFields("Zona").CurrentPage = _
    Zona

ActiveSheet.PivotTables("TablaDinámica4").PivotFields("Zona").ClearAllFilters
ActiveSheet.PivotTables("TablaDinámica4").PivotFields("Zona").CurrentPage = _
    Zona

ActiveSheet.PivotTables("TablaDinámica3").PivotFields("Zona").ClearAllFilters
ActiveSheet.PivotTables("TablaDinámica3").PivotFields("Zona").CurrentPage = _
    Zona

ActiveSheet.PivotTables("TablaDinámica1").PivotFields("Zona").ClearAllFilters
ActiveSheet.PivotTables("TablaDinámica1").PivotFields("Zona").CurrentPage = _
    Zona

Sheets("Abastecimiento de Materiales").Select

ActiveSheet.PivotTables("TablaDinámica3").PivotFields("Llave").ClearAllFilters

With ActiveSheet.PivotTables("TablaDinámica3").PivotFields("Llave")
    .PivotItems(" (blank) ").Visible = False
End With

time2 = Timer
MsgBox Format((time2 - time1) / 60, "0.00 \M\in")

End Sub

```

Propiedades - Módulo3

Módulo3 Módulo

Alfabética | Por categorías

(Name) Módulo3