

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA



**PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DEL PERÚ**

**Propuesta de aplicación de herramientas de manufactura
esbelta a la gestión de la cadena de suministros en
Industrias Alimentarias de Consumo masivo en el Perú**

ANEXOS

Tesis para optar el Título de **INGENIERA INDUSTRIAL**, que presenta el bachiller:

Nayza Cárdenas Ángeles

ASESOR: CESAR AUGUSTO STOLL QUEVEDO

Lima, julio del 2014

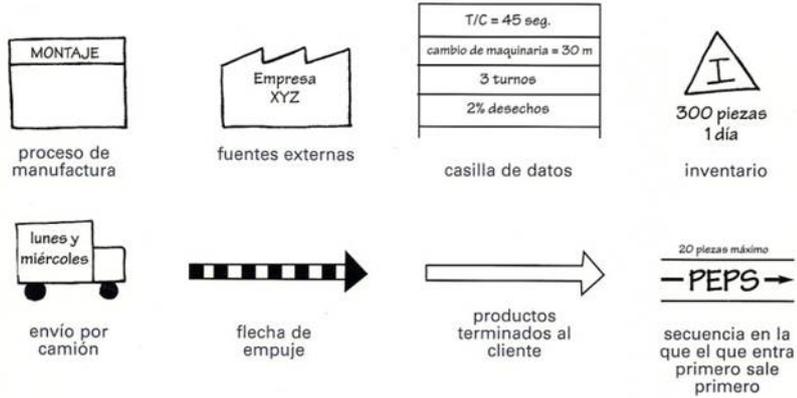
Índice de anexos

ANEXO N°1: SIMBOLOGÍA UTILIZADA EN EL MAPEO DE LA CADENA DE VALOR.....	1
ANEXO N°2: PROGRAMA DE PRODUCCIÓN DIARIO	2
ANEXO N°3. DESVIACIÓN DE LOS PRONÓSTICOS MENSUAL POR FAMILIA	3
ANEXO N° 4: CÁLCULOS REALIZADOS PARA DETERMINAR LA DESVIACIÓN DE PRONÓSTICO PROMEDIO MENSUAL ANUAL POR FAMILIA.....	6
ANEXO N° 5: DETALLE DE CÁLCULO DE LOS INDICADORES DE QUIEBRE MENSUAL ACUMULADO, SOBRE STOCK Y CUMPLIMIENTO DE LA PRODUCCIÓN PLANIFICADA	9
ANEXO N° 6: DETALLE DE CÁLCULO DEL INDICADOR FALTANTE DE COMPONENTE PROMEDIO MENSUAL POR FAMILIA.....	16
ANEXO N° 7: DETALLE DE CÁLCULO DEL INDICADOR EFECTIVIDAD DE TRASLADOS PROMEDIO MENSUAL POR FAMILIA.....	18
ANEXO N° 8: DETALLE DE CÁLCULO DEL INDICADOR CUMPLIMIENTO DE PRODUCCIÓN PROGRAMADA PROMEDIO MENSUAL POR FAMILIA Y PROMEDIO MENSUAL ANUAL.....	20
ANEXO N° 9: FORMATO DE LEVANTAMIENTO DE DATA PARA DETERMINAR LA EFICIENCIA GLOBAL DE LOS EQUIPOS (OEE).	23
ANEXO N°10. CRONOGRAMA HERRAMIENTA MAPA FLUJO DE VALOR	25
ANEXO N° 11: DETERMINACIÓN DEL COSTO DE CAPITAL PROPIO MEDIANTE EL MÉTODO CAPM.....	26

ANEXOS

Anexo N°1: Simbología utilizada en el Mapeo de la Cadena de Valor

ICONOS DEL FLUJO DE MATERIAL



ICONOS GENERALES



ICONOS DE INFORMACIÓN



Fuente: Blogger (M, 2012)

Anexo N°2: Programa de producción diario

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
Material X	35.25			25.75	40	40
Material Y	2.25	40	40	11.75		
TOTAL (Ton)	37.5	40	40	37.5	40	40

Elaboración propia



Anexo N°3. Desviación de los pronósticos mensual por familia

En el cuadro 1 se puede observar que la desviación para la primera familia presentada cada año tiene similitudes con la del año anterior. Por ejemplo, para los años 2007,2009, 2010, 2011 y 2012 en enero y febrero existe una tendencia creciente, es decir, para el primer mes se pronostica menos de lo que se vende y en febrero se da lo contrario.

Además, el comportamiento de la desviación del año 2011 es muy parecido al del año 2010 con diferencias entre los meses de febrero y abril. Por el contrario en el caso del año 2012, este no tiene un patrón parecido al resto de los años.

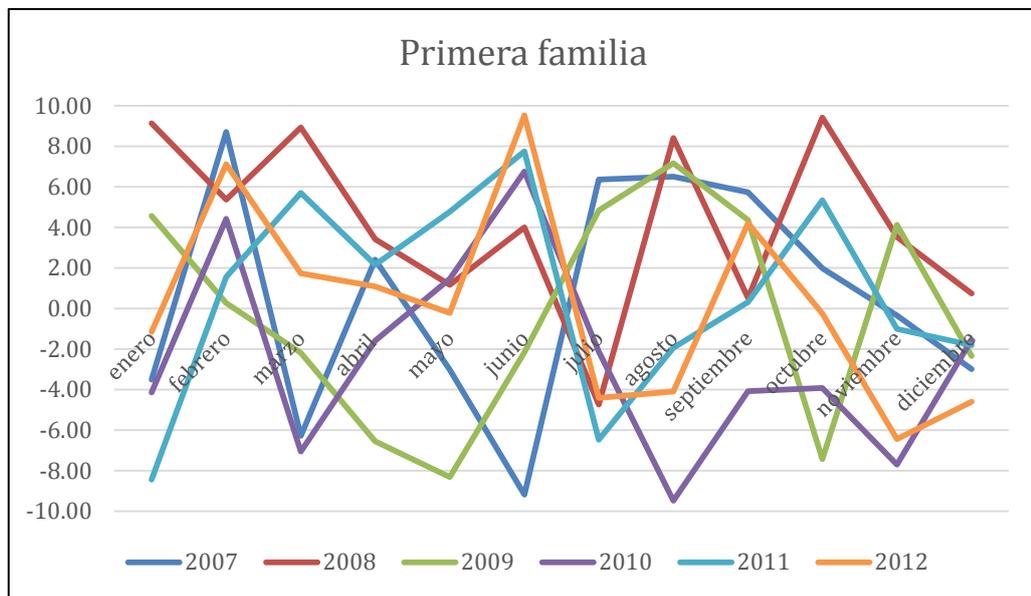
Para la segunda familia en el cuadro 2 se puede observar que el comportamiento de la desviación de cada año es muy diferente a la del siguientes año o año anterior por lo que se puede concluir que no existe un patrón que permita determinar dicho comportamiento.

En el caso de la tercera familia se puede verificar que el comportamiento de la desviación en el cuadro 3 durante los meses de enero a junio para los años 2009 y 2012 es muy parecido, pero a partir de ese mes las tendencias para cada uno de los citados años cambian. Lo mismo ocurre con los años 2010 y 2008 hasta el mes de abril donde se da el quiebre de patrones similares.

A diferencia de esta última familia, para la cuarta familia se puede indicar que en el cuadro 4 la tendencia del comportamiento de las desviación para los últimos cinco años son muy diferentes entre sí, salvo en los meses de septiembre a diciembre para los años 2007 y 2011 y los meses de enero a marzo para el 2010 y 2011.

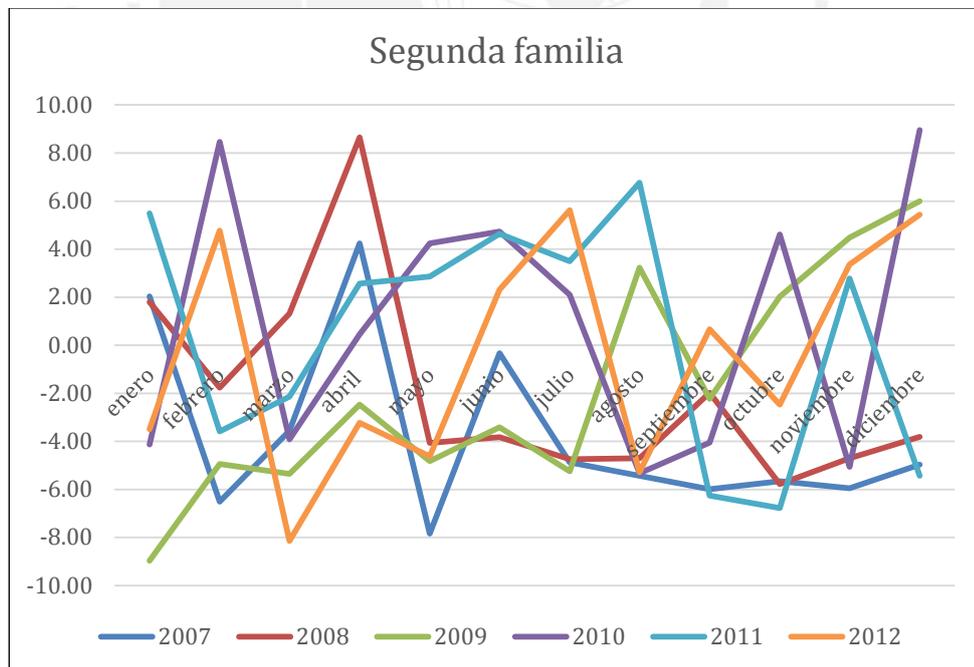
Sin embargo, a pesar de todas estas diferencias notadas en las tendencias de cada año para cada una de las cuatro familias de estudio es necesario destacar que el rango de oscilación de la desviación es de -10% a 10%, lo cual es aceptable dado que esta variación representa entre 3 a 4 días de venta mensual a nivel nacional y el nivel de inventario optimo es de 15 días por lo que se puede cubrir esta variación.

Cuadro 1: Desviación de pronósticos de la primera familia



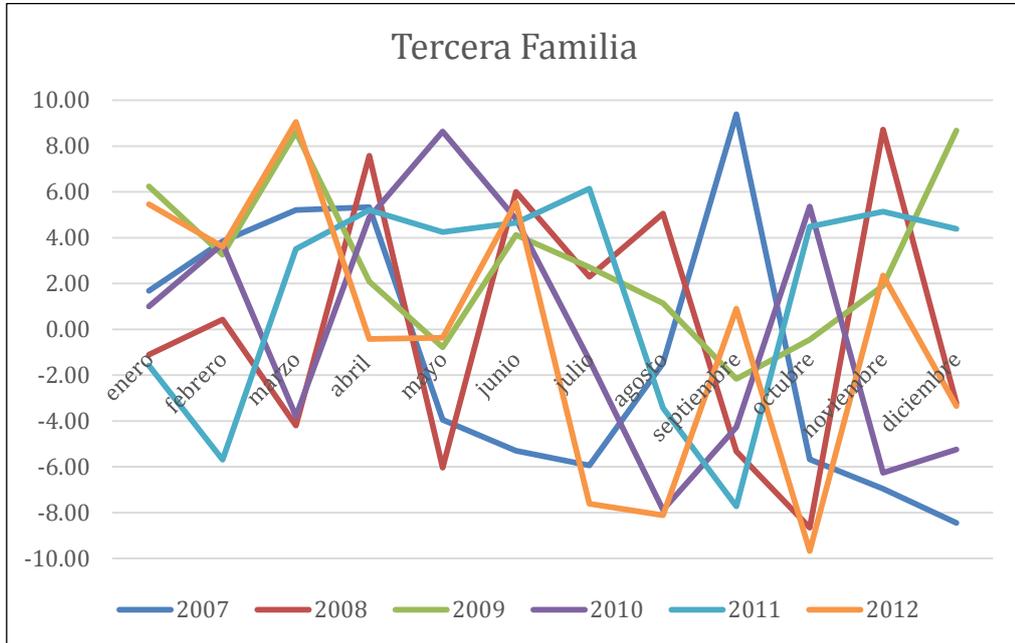
Elaboración Propia

Cuadro 2: Desviación de pronósticos de la segunda familia



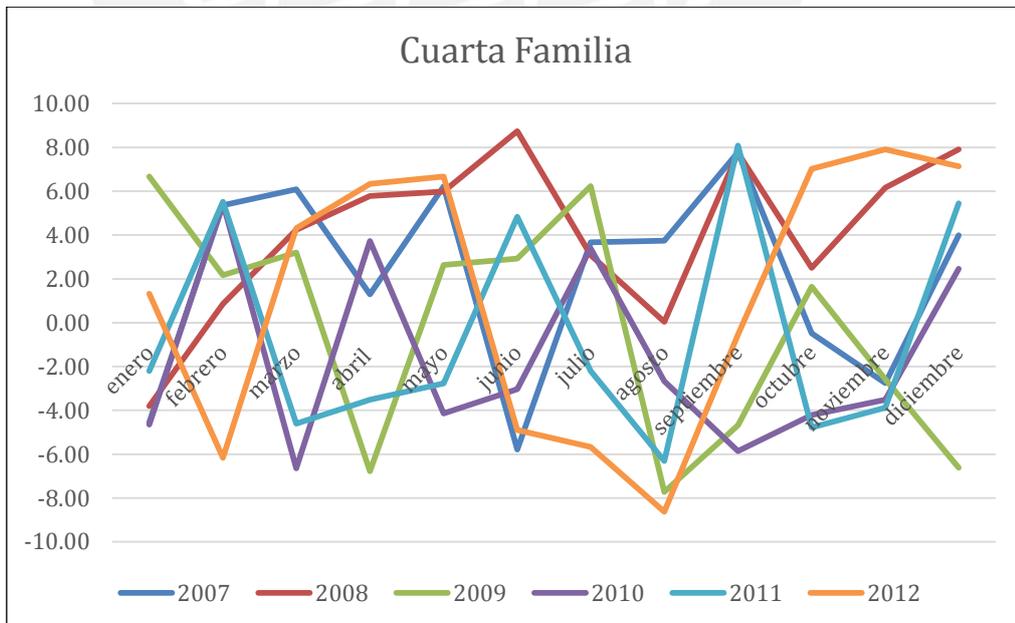
Elaboración Propia

Cuadro 3: Desviación de pronósticos de la tercera familia



Elaboración Propia

Cuadro 4: Desviación de pronósticos de la cuarta familia



Elaboración Propia

Anexo N° 4: Cálculos realizados para determinar la Desviación de pronóstico promedio mensual anual por familia

La empresa proporcionó la data de desviación % mes a mes desde el 2007 al 2012. Según indica el cálculo para cada mes se hizo con la siguiente fórmula:

$$Y_i = \frac{dp-v}{v} \times 100$$

Donde:

Y_i es el porcentaje de desviación de pronósticos para el i-ésimo producto.

dp es la demanda proyectada del i-ésimo producto.

v es la venta real del i-ésimo producto.

Una vez obtenida la data se procedió a calcular el promedio mensual anual y el promedio total para los 6 años en estudio.

1ra Familia	Enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	promedio mensual anual
desv. % 2007	-3.52	8.71	-6.28	2.41	-3.03	-9.18	6.37	6.51	5.73	1.99	-0.34	-2.99	5.7
desv. % 2008	9.14	5.37	8.94	3.43	1.16	4.01	-4.74	8.41	0.52	9.42	3.53	0.75	4.4
desv. % 2009	4.57	0.26	-2.19	-6.55	-8.32	-2.15	4.83	7.17	4.36	-7.44	4.13	-2.34	5.3
desv. % 2010	-4.14	4.42	-7.06	-1.58	1.47	6.75	-2.12	-9.48	-4.07	-3.93	-7.70	-1.54	4.8
desv. % 2011	-8.45	1.57	5.71	2.15	4.78	7.75	-6.47	-1.94	0.32	5.35	-1.01	-1.81	4.9
desv. % 2012	-1.14	7.12	1.74	1.08	-0.21	9.54	-4.41	-4.09	4.22	-0.25	-6.44	-4.60	4.9
												promedio	5.0

2da familia	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	promedio mensual anual
desv. % 2007	2.04	-6.51	-3.56	4.24	-7.84	-0.33	-4.88	-5.43	-5.99	-5.66	-5.95	-4.97	3.7
desv. % 2008	1.79	-1.77	1.31	8.65	-4.06	-3.83	-4.74	-4.71	-1.98	-5.78	-4.70	-3.81	4.1
desv. % 2009	-8.96	-4.95	-5.36	-2.47	-4.82	-3.42	-5.24	3.23	-2.23	2.02	4.47	6.00	4.7
desv. % 2010	-4.13	8.46	-3.91	0.46	4.24	4.74	2.11	-5.32	-4.05	4.61	-5.06	8.95	5.3
desv. % 2011	5.49	-3.59	-2.14	2.57	2.86	4.64	3.50	6.76	-6.25	-6.77	2.77	-5.43	4.9
desv. % 2012	-3.49	4.77	-8.14	-3.22	-4.62	2.32	5.62	-5.28	0.66	-2.47	3.36	5.44	4.7
												promedio	4.6

3ra familia	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	promedio mensual anual
desv. % 2007	1.68	3.84	5.21	5.34	-3.94	-5.30	-5.95	-1.49	9.39	-5.67	-6.96	-8.45	5.9
desv. % 2008	-1.10	0.44	-4.19	7.59	-6.03	6.00	2.30	5.06	-5.33	-8.66	8.73	-3.23	5.8
desv. % 2009	6.24	3.26	8.61	2.09	-0.78	4.13	2.71	1.14	-2.16	-0.45	1.90	8.68	3.5
desv. % 2010	1.00	3.73	-3.79	4.89	8.65	4.82	-1.33	-7.87	-4.27	5.37	-6.26	-5.24	5.5
desv. % 2011	-1.57	-5.68	3.51	5.21	4.26	4.66	6.14	-3.42	-7.73	4.49	5.14	4.39	4.8
desv. % 2012	5.46	3.61	9.05	-0.42	-0.37	5.53	-7.62	-8.11	0.90	-9.68	2.35	-3.35	6.0
												promedio	5.2

4ta Familia	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	promedio mensual anual	
desv. % 2007	-4.54	5.36	6.08	1.30	6.22	-5.78	3.67	3.74	7.78	-0.48	-2.75	3.99	4.5	
desv. % 2008	-3.81	0.85	4.23	5.78	5.99	8.74	3.08	-3.72	7.75	2.51	6.17	7.90	4.2	
desv. % 2009	6.67	2.17	3.21	-6.78	2.64	2.92	6.23	-7.73	-4.69	1.64	-2.58	-6.62	5.2	
desv. % 2010	-4.65	5.44	-6.65	3.72	-4.13	-3.03	3.40	-2.66	-5.86	-4.22	-3.51	2.45	4.2	
desv. % 2011	-2.21	5.51	-4.60	-3.52	-2.77	4.83	-2.20	-6.31	8.08	-4.78	-3.87	5.44	5.0	
desv. % 2012	1.32	-6.17	4.32	2.85	2.27	-4.89	-5.67	-3.97	-0.55	4.74	7.91	7.13	5.0	
													promedio	4.7



Anexo N° 5: Detalle de cálculo de los indicadores de quiebre mensual acumulado, sobre stock y cumplimiento de la producción planificada

Para el cálculo de los indicadores se obtuvo la data para los años de estudio de la empresa misma, los valores mensuales fueron hallados según las fórmulas correspondientes. En las tablas mostradas líneas más abajo se calculó el promedio mensual anual así como también el promedio mensual.

En un primer lugar se muestra los detalles del cálculo de quiebre mensual acumulado.

1ra Familia	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	Promedio mensual anual
2007	1.42	2.13	4.89	4.05	5.08	3.73	6.30	6.90	2.96	3.42	4.37	4.15	4.12
2008	2.96	3.60	5.04	5.30	3.71	5.20	6.83	5.68	4.69	3.75	3.10	3.17	4.42
2009	2.00	6.69	3.42	4.62	2.62	2.91	6.31	6.44	2.77	4.61	4.81	3.44	4.22
2010	1.75	2.52	4.41	3.76	3.48	2.73	4.63	6.32	5.19	5.45	4.58	4.42	4.10
2011	2.30	3.57	3.84	4.59	3.97	2.05	4.74	6.95	3.22	4.38	5.65	4.19	4.12
2012	2.46	2.39	4.64	4.64	5.16	3.97	4.23	5.86	4.17	3.47	5.48	3.24	4.14
promedio mensual	2.15	3.48	4.37	4.49	4.00	3.43	5.51	6.36	3.83	4.18	4.67	3.77	4.19

2da familia	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	Promedio mensual anual
2007	3.52	3.56	4.29	4.04	4.68	3.89	5.31	5.44	2.19	2.64	3.90	4.25	3.98
2008	3.45	2.92	3.30	3.08	5.05	4.06	4.74	4.28	3.79	3.23	4.84	3.55	3.86
2009	4.12	2.16	3.97	4.43	3.48	5.84	5.77	5.24	4.19	2.87	3.47	2.89	4.04
2010	3.80	3.12	4.53	4.52	5.64	2.43	6.27	4.52	3.26	3.04	4.70	3.61	4.12
2011	2.86	2.55	3.25	4.24	5.99	4.04	4.28	5.49	3.11	2.04	3.64	3.15	3.72
2012	4.58	3.10	2.13	3.57	4.23	5.03	4.41	3.96	4.57	2.41	2.54	3.95	3.71
promedio mensual	3.72	2.90	3.58	3.98	4.85	4.22	5.13	4.82	3.52	2.71	3.85	3.57	3.90

3ra familia	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	Promedio mensual anual
2007	3.95	3.22	2.45	3.23	3.73	3.09	6.25	4.52	1.87	3.02	3.37	5.73	3.70
2008	2.49	2.08	3.08	4.39	3.77	3.97	4.60	1.25	5.98	3.73	1.61	4.73	3.47
2009	3.54	4.11	3.44	2.38	4.67	4.64	4.98	6.53	2.21	2.14	4.56	6.20	4.12
2010	3.43	2.52	4.71	3.08	4.58	2.83	4.11	4.52	2.65	1.05	3.75	3.65	3.41
2011	3.08	4.59	3.87	2.97	3.40	5.17	5.95	4.97	2.36	2.98	3.11	4.08	3.88
2012	1.64	2.38	3.65	3.29	3.13	4.93	4.83	4.23	3.67	3.59	4.23	4.79	3.70
promedio mensual	3.02	3.15	3.53	3.22	3.88	4.11	5.12	4.34	3.12	2.75	3.44	4.86	3.71

4ta Familia	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	Promedio mensual anual
2007	1.12	2.54	2.58	3.74	4.75	2.30	4.89	5.53	3.03	3.27	5.31	4.11	3.60
2008	1.83	1.55	1.99	2.59	5.17	6.38	5.23	3.50	2.35	2.48	2.82	4.95	3.40
2009	1.46	2.52	2.65	4.16	3.52	4.27	4.39	4.12	2.94	3.42	4.47	3.26	3.43
2010	1.73	2.67	1.97	3.97	4.51	5.52	4.74	4.11	3.61	2.96	4.48	4.71	3.75
2011	1.05	2.13	2.40	3.16	3.64	4.23	4.16	4.28	3.25	3.34	4.09	5.48	3.43
2012	1.98	2.46	3.18	3.69	4.15	3.98	5.07	5.69	3.76	2.19	4.20	3.07	3.62
promedio mensual	1.53	2.31	2.46	3.55	4.29	4.45	4.75	4.54	3.16	2.94	4.23	4.26	3.54

Enseguida se muestra los cálculos para el indicador de sobre stock,

1ra Familia	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	Promedio mensual anual
2007	105.22	102.27	97.11	96.38	105.87	91.41	104.87	93.96	99.38	101.87	91.63	90.12	98.34
2008	96.79	102.65	98.87	91.75	91.64	104.94	92.40	97.26	105.11	105.70	101.14	98.41	98.89
2009	94.37	101.32	100.19	97.01	104.58	98.97	90.13	102.86	93.06	100.04	102.15	103.49	99.01
2010	94.10	100.89	101.92	100.15	104.93	92.05	95.47	104.60	105.34	103.69	90.83	95.21	99.10
2011	103.47	98.56	101.28	98.78	92.25	100.41	93.27	92.71	97.00	98.26	94.08	101.86	97.66
2012	102.67	97.28	92.23	104.83	105.26	96.41	90.09	91.86	91.87	94.67	95.86	97.12	96.68
promedio mensual	99.44	100.50	98.60	98.15	100.76	97.37	94.37	97.21	98.63	100.71	95.95	97.70	98.28

2da familia	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	Promedio mensual anual
2007	99.07	105.61	98.62	107.05	94.90	101.42	91.43	90.37	95.76	102.63	94.93	94.24	98.00
2008	95.76	101.60	107.71	96.87	96.74	90.60	91.12	102.80	101.33	94.10	90.57	96.30	97.13
2009	101.24	96.40	94.96	96.28	100.83	90.04	91.66	92.66	102.21	101.62	99.28	103.27	97.54
2010	101.17	96.63	95.57	95.42	103.85	105.68	90.77	101.08	100.37	95.92	101.71	107.81	99.67
2011	97.76	92.07	97.00	90.57	99.37	106.67	100.52	90.28	105.50	96.03	91.71	92.37	96.65
2012	102.70	95.62	105.82	97.30	95.30	103.26	100.39	100.15	94.06	97.87	99.53	101.32	99.44
promedio mensual	99.62	97.99	99.95	97.25	98.50	99.61	94.32	96.22	99.87	98.03	96.29	99.22	98.07

3ra familia	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	Promedio mensual anual
2007	94.62	104.99	104.92	96.16	92.61	97.29	95.46	99.73	91.16	93.75	98.33	91.17	96.68
2008	106.76	103.48	95.70	102.37	94.44	94.00	95.62	92.69	104.29	94.67	95.72	92.20	97.66
2009	91.78	92.47	102.64	101.03	102.94	104.30	102.66	102.20	101.78	102.58	90.54	95.23	99.18
2010	92.86	96.97	99.58	99.73	95.42	102.46	100.13	104.32	94.91	103.90	105.09	97.12	99.37
2011	106.44	104.69	102.46	102.16	101.98	104.30	94.95	102.87	105.72	93.38	100.12	100.01	101.59
2012	90.50	90.64	103.10	100.43	98.81	94.13	90.59	96.60	102.05	96.66	100.65	105.69	97.49
promedio mensual	97.16	98.87	101.40	100.31	97.70	99.41	96.57	99.74	99.99	97.49	98.41	96.90	98.66

4ta Familia	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	Promedio mensual anual
2007	106.16	97.60	108.49	99.85	107.25	98.42	106.83	96.10	99.57	102.54	91.35	95.90	100.84
2008	90.90	108.33	106.18	95.07	92.07	97.53	96.99	105.84	92.65	91.36	96.70	99.30	97.74
2009	102.90	103.27	93.94	99.60	96.00	105.42	107.54	90.52	93.65	97.37	106.40	99.50	99.68
2010	96.28	108.79	108.10	103.40	100.69	91.90	95.58	94.88	96.56	105.36	104.25	100.00	100.48
2011	94.55	99.31	99.88	97.77	96.46	102.29	94.51	108.96	98.17	100.76	101.97	100.60	99.60
2012	92.82	107.98	95.01	101.18	107.98	92.81	97.75	100.90	92.22	94.44	100.44	98.50	98.50
promedio mensual	97.27	104.21	101.93	99.48	100.08	98.06	99.87	99.53	95.47	98.64	100.19	98.97	99.47

Finalmente se muestra los cálculos para la determinación del cumplimiento de la producción planificada,

1ra Familia	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	promedio mensual anual
2007	104.30	98.10	104.60	97.30	100.50	98.30	102.20	103.70	101.00	96.30	95.90	103.10	100.44
2008	101.30	99.10	97.30	96.60	95.40	99.50	97.40	98.90	96.40	99.80	104.20	95.70	98.47
2009	97.90	104.60	99.40	100.90	101.40	102.90	99.70	98.30	103.80	104.90	99.40	95.00	100.68
2010	97.80	103.60	98.40	99.30	101.00	96.90	97.60	99.90	96.60	100.00	102.60	102.00	99.64
2011	99.30	103.70	99.80	104.60	102.80	99.30	103.50	104.60	99.80	104.30	99.90	103.80	102.12
2012	101.30	100.50	103.40	102.90	97.20	100.00	103.70	98.60	104.00	103.00	99.30	99.30	101.10
promedio mensual	100.32	101.60	100.48	100.27	99.72	99.48	100.68	100.67	100.27	101.38	100.22	99.82	100.41

2da familia	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	promedio mensual anual
2007	96.80	97.00	101.30	99.80	96.30	97.20	103.90	99.40	99.30	98.60	104.30	99.70	99.47
2008	102.00	97.00	98.00	96.60	102.70	104.80	95.10	99.10	102.10	103.80	103.20	96.80	100.10
2009	99.50	100.00	100.00	96.40	98.60	101.10	97.10	99.60	101.40	101.50	95.80	98.50	99.13
2010	104.50	100.50	96.40	99.50	95.90	99.80	104.30	102.40	98.00	100.50	101.30	100.90	100.33
2011	102.10	102.10	103.00	103.70	98.00	102.30	98.20	98.50	103.60	98.90	100.50	99.30	100.85
2012	95.00	98.30	102.70	99.90	100.30	103.50	100.60	99.10	105.30	97.40	98.70	100.80	100.13
promedio mensual	99.98	99.15	100.23	99.32	98.63	101.45	99.87	99.68	101.62	100.12	100.63	99.33	100.00

3ra familia	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	promedio mensual anual
2007	97.30	98.30	103.80	97.80	103.00	103.70	103.50	101.30	101.60	97.20	102.90	98.20	100.72
2008	101.30	101.30	99.80	104.30	101.10	102.30	99.20	96.20	101.50	95.90	99.60	99.10	100.13
2009	98.90	98.30	98.00	97.90	96.80	101.20	99.00	96.00	98.80	97.80	96.30	96.70	97.98
2010	95.90	97.30	101.40	104.40	104.40	97.00	97.30	98.20	96.20	98.60	103.10	96.00	99.15
2011	97.70	96.80	96.60	102.00	99.20	98.40	100.30	104.80	100.80	99.90	99.50	99.70	99.64
2012	97.10	99.60	96.50	102.80	97.20	95.20	99.80	99.00	100.30	101.40	102.60	102.70	99.52
promedio mensual	98.03	98.60	99.35	101.53	100.28	99.63	99.85	99.25	99.87	98.47	100.67	98.73	99.52

4ta Familia	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	promedio mensual anual
2007	95.10	99.20	102.70	103.10	99.20	103.40	104.80	99.00	95.80	100.60	105.00	96.40	100.36
2008	99.90	97.80	100.20	95.00	96.50	102.10	97.30	95.60	95.90	101.80	100.10	103.90	98.84
2009	102.10	96.00	102.90	98.70	99.90	100.10	104.30	104.60	99.10	100.10	95.60	103.90	100.61
2010	99.20	103.90	98.90	98.40	104.80	101.60	96.90	96.90	95.20	103.40	100.20	98.10	99.79
2011	96.90	97.50	95.40	103.90	104.10	96.00	98.50	104.80	104.80	101.20	96.60	101.00	100.06
2012	98.50	101.00	104.30	100.60	101.90	95.10	104.90	100.00	100.20	100.80	95.50	96.70	99.96
promedio mensual	98.62	99.23	100.73	99.95	101.07	99.72	101.12	100.15	98.50	101.32	98.83	100.00	99.94



Anexo Nº 6: Detalle de cálculo del indicador faltante de componente promedio mensual por familia

La data mensual para los años de estudio se obtuvo de la empresa misma, los valores fueron calculados según la fórmula correspondiente. En las tablas mostradas líneas más abajo se calculó el promedio mensual anual así como también el promedio mensual.

1ra Familia	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	Promedio mensual anual
2007	0.00	0.29	0.67	0.37	0.01	0.61	0.52	0.52	0.35	0.00	0.22	0.00	0.30
2008	0.00	0.53	0.77	0.07	0.00	0.37	0.00	0.34	0.79	0.00	0.35	0.00	0.27
2009	0.18	0.59	0.00	0.54	0.00	0.68	0.56	0.48	0.00	0.00	0.49	0.00	0.29
2010	0.21	0.64	0.00	0.31	0.75	0.39	0.47	0.02	0.00	0.22	0.00	0.03	0.25
2011	0.64	0.86	0.54	0.43	0.61	0.08	0.00	0.44	0.91	0.51	0.00	0.62	0.47
2012	0.00	0.69	0.23	0.81	0.22	0.01	0.81	0.67	0.39	0.45	0.00	0.99	0.44
promedio mensual	0.17	0.60	0.37	0.42	0.27	0.36	0.39	0.41	0.41	0.20	0.18	0.27	0.34

2da familia	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	Promedio mensual anual
2007	0.47	0.06	0.31	0.00	0.13	0.00	0.75	0.00	0.61	0.02	0.00	0.86	0.27
2008	0.00	0.81	0.60	0.00	0.74	0.14	0.00	0.59	0.00	0.00	0.32	0.50	0.31
2009	0.68	0.77	0.00	0.08	0.89	0.73	0.77	0.47	0.89	0.00	0.96	0.00	0.52
2010	0.47	0.18	0.00	0.11	0.00	0.64	0.34	0.23	0.02	0.00	0.67	0.00	0.22
2011	0.00	0.94	0.65	0.69	0.37	0.00	0.89	0.00	0.00	0.45	0.00	0.00	0.33
2012	0.00	0.80	0.00	0.00	0.00	0.60	0.00	0.19	0.00	0.64	0.00	0.90	0.26
promedio mensual	0.27	0.59	0.26	0.15	0.36	0.35	0.46	0.25	0.25	0.19	0.33	0.38	0.32

3ra familia	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	Promedio mensual anual
2007	0.10	0.57	0.72	0.19	0.67	0.96	0.01	0.27	0.26	0.47	0.41	0.97	0.47
2008	0.44	0.39	0.47	0.86	0.13	0.52	0.53	0.04	0.12	0.74	0.77	0.15	0.43
2009	0.69	0.26	0.00	0.97	0.32	0.52	0.56	0.85	0.13	0.15	0.15	0.56	0.43
2010	0.94	0.88	0.63	0.74	0.50	0.82	0.90	0.60	0.11	0.00	0.86	0.01	0.58
2011	0.82	0.55	0.42	0.70	0.65	0.54	0.74	0.60	0.94	0.75	0.51	0.19	0.62
2012	0.24	0.30	0.56	0.74	0.97	0.70	0.57	0.30	0.13	0.93	0.16	0.58	0.52
promedio mensual	0.54	0.49	0.47	0.70	0.54	0.68	0.55	0.44	0.28	0.51	0.48	0.41	0.51

4ta Familia	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	Promedio mensual anual
2007	0.77	0.20	0.25	0.00	0.79	0.77	0.88	0.42	0.59	0.22	0.85	0.92	0.56
2008	0.72	0.24	0.57	0.35	0.94	0.13	0.91	0.19	0.00	0.58	0.57	0.64	0.49
2009	0.04	0.51	0.13	0.48	0.50	0.65	0.87	0.85	0.57	0.09	0.85	0.06	0.47
2010	0.29	0.34	0.31	0.58	0.26	0.15	0.89	0.44	0.98	0.64	0.74	0.09	0.48
2011	0.01	0.05	0.01	0.99	0.66	0.62	0.76	0.00	0.69	0.85	0.92	0.75	0.53
2012	0.52	0.72	0.09	0.18	0.56	0.11	0.02	0.37	0.08	0.02	0.57	0.77	0.33
promedio mensual	0.39	0.34	0.23	0.43	0.62	0.41	0.72	0.38	0.49	0.40	0.75	0.54	0.47

Anexo N° 7: Detalle de cálculo del indicador efectividad de traslados promedio mensual por familia

La data mensual para los años de estudio se obtuvo de la empresa misma, los valores fueron calculados según la fórmula correspondiente. En las tablas mostradas a continuación se calculó el promedio mensual anual así como también el promedio mensual.

1ra Familia	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	Promedio mensual anual
2007	98.30	98.00	95.40	95.60	99.10	98.60	100.00	98.70	95.20	97.50	97.80	98.40	97.72
2008	96.40	99.10	99.90	99.50	97.30	99.70	96.10	95.20	97.50	95.30	99.70	99.40	97.93
2009	98.10	95.10	95.20	98.20	96.50	100.00	95.40	95.20	95.70	98.40	97.80	100.00	97.13
2010	99.40	98.50	95.90	96.30	99.40	99.20	98.80	96.90	97.20	99.30	97.20	99.40	98.13
2011	99.60	97.10	97.60	95.90	97.30	99.70	98.10	98.00	95.10	98.80	98.20	98.60	97.83
2012	97.70	98.20	95.00	97.60	99.80	99.90	98.70	96.30	99.80	96.90	99.80	98.40	98.18
promedio mensual	98.25	97.67	96.50	97.18	98.23	99.52	97.85	96.72	96.75	97.70	98.42	99.03	97.82

2da familia	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	Promedio mensual anual
2007	97.20	99.20	95.30	94.50	95.00	93.70	98.10	97.10	96.50	98.00	97.20	97.10	96.58
2008	97.10	96.60	93.80	97.40	95.40	95.60	95.30	93.90	99.70	97.30	95.30	96.20	96.13
2009	98.60	94.40	99.50	99.30	95.60	96.70	98.10	96.80	97.20	94.80	95.30	97.90	97.02
2010	99.40	97.40	96.20	96.60	96.30	98.00	98.50	95.20	93.30	98.10	93.30	96.90	96.60
2011	99.90	97.90	95.90	98.80	94.30	98.70	97.00	98.20	94.30	98.10	97.60	94.10	97.07
2012	97.80	98.40	96.50	97.50	98.50	99.90	95.20	97.40	97.40	98.70	93.90	100.00	97.60
promedio mensual	98.33	97.32	96.20	97.35	95.85	97.10	97.03	96.43	96.40	97.50	95.43	97.03	96.83

3ra familia	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	Promedio mensual anual
2007	98.10	99.90	98.50	97.80	96.40	95.30	94.40	95.30	97.70	97.80	95.40	96.80	96.95
2008	97.50	98.80	99.50	94.60	98.60	96.60	93.70	94.00	98.30	97.60	97.10	99.90	97.18
2009	98.20	99.10	97.60	97.00	99.30	96.00	95.80	96.90	99.20	98.10	95.10	98.70	97.58
2010	99.60	97.70	99.20	95.10	97.80	95.20	96.70	95.90	98.80	96.20	96.70	97.10	97.17
2011	99.90	98.30	99.60	97.40	99.40	97.80	94.40	94.20	100.00	95.30	96.90	99.80	97.75
2012	98.70	99.80	98.40	96.30	98.70	97.60	94.10	94.00	99.70	98.50	97.40	97.40	97.55
promedio mensual	98.67	98.93	98.80	96.37	98.37	96.42	94.85	95.05	98.95	97.25	96.43	98.28	97.36

4ta Familia	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	Promedio mensual anual
2007	98.10	99.70	98.70	99.10	94.30	96.50	95.20	97.60	97.30	94.60	94.90	96.40	96.87
2008	97.30	99.40	99.20	94.30	98.20	99.80	99.50	94.20	97.50	96.20	97.50	99.30	97.70
2009	99.10	98.10	98.90	96.10	98.80	94.90	99.00	96.70	98.30	98.70	97.80	97.30	97.81
2010	98.90	97.80	97.80	98.00	94.30	98.70	99.90	96.60	99.00	98.10	96.30	95.40	97.57
2011	97.50	99.60	98.70	95.20	98.20	99.80	94.40	94.10	98.60	94.70	97.80	95.40	97.00
2012	98.80	98.10	98.30	95.40	94.80	97.90	97.90	94.70	96.20	100.00	97.00	95.00	97.01
promedio mensual	98.28	98.78	98.60	96.35	96.43	97.93	97.65	95.65	97.82	97.05	96.88	96.47	97.33

Anexo N° 8: Detalle de cálculo del indicador Cumplimiento de producción programada promedio mensual por familia y promedio mensual anual.

La empresa proporciono los valores mensuales de cumplimiento de producción programada, los cuales fueron calculados mensualmente haciendo uso de la fórmula correspondiente al indicador.

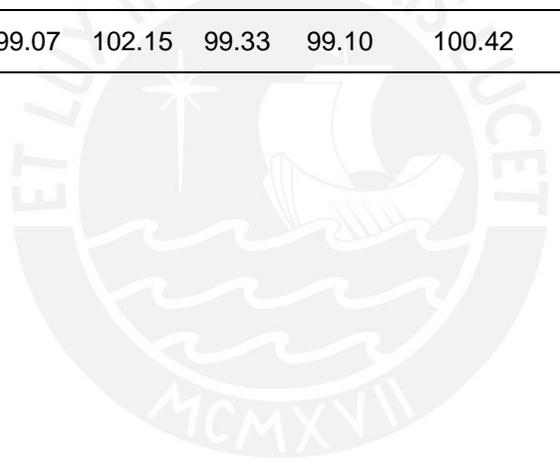
En la tabla presentada a continuación se muestra los valores mensuales, así como el promedio mensual y el promedio mensual anual.

1ra Familia	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	Promedio mensual anual
2007	90.40	108.30	106.90	90.60	102.00	99.90	94.16	91.60	103.30	111.70	109.40	98.40	100.56
2008	94.60	109.70	100.10	108.70	108.40	95.00	91.00	92.30	106.40	109.00	99.50	95.60	100.86
2009	107.10	106.70	92.60	99.00	106.30	109.30	94.40	90.25	104.70	102.10	96.60	92.10	100.10
2010	95.90	107.90	94.30	105.90	105.70	92.20	96.53	104.00	94.50	105.60	92.50	109.00	100.34
2011	103.50	104.10	91.10	109.30	106.50	98.40	92.30	90.60	109.20	107.40	96.80	98.00	100.60
2012	102.50	102.40	90.70	101.70	110.30	101.50	95.30	91.30	92.60	106.20	108.10	107.80	100.87
promedio mensual	99.00	106.52	95.95	102.53	106.53	99.38	93.95	93.34	101.78	107.00	100.48	100.15	100.55

2da familia	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	Promedio mensual anual
2007	94.70	101.30	107.90	94.40	91.30	107.20	92.40	95.90	101.40	107.20	92.70	90.20	98.05
2008	91.70	94.50	92.70	104.50	93.30	107.40	92.00	107.50	95.70	108.00	107.20	91.30	98.82
2009	90.30	101.30	105.60	108.10	92.40	94.80	97.00	104.00	92.60	97.50	102.00	107.10	99.39
2010	96.50	98.10	108.90	104.90	97.30	100.30	95.20	108.70	103.70	93.00	91.70	97.20	99.63
2011	102.50	91.90	105.50	104.80	96.80	106.80	90.70	99.40	107.00	92.70	96.30	95.50	99.16
2012	107.30	105.30	104.10	96.10	97.20	95.30	90.70	94.20	97.90	103.90	105.60	98.60	99.68
promedio mensual	97.17	98.73	104.12	102.13	94.72	101.97	93.00	101.62	99.72	100.38	99.25	96.65	99.12

3ra familia	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	Promedio mensual anual
2007	103.20	109.70	99.50	103.10	107.80	98.90	92.50	103.40	93.70	97.50	107.70	107.40	102.03
2008	104.00	106.50	106.50	103.30	103.30	97.10	94.30	105.60	96.80	96.30	105.40	103.50	101.88
2009	95.20	97.20	102.10	98.90	96.30	95.90	94.20	107.20	94.50	98.70	100.10	104.90	98.77
2010	109.30	97.50	109.80	108.50	102.40	105.10	93.20	107.90	97.30	96.50	103.90	97.30	102.39
2011	109.10	108.80	106.90	101.80	99.30	106.00	102.00	106.70	98.20	102.90	102.20	106.90	104.23
2012	104.90	100.40	107.50	106.60	108.20	102.00	92.30	97.60	99.70	101.80	108.80	103.60	102.78
promedio mensual	104.28	103.35	105.38	103.70	102.88	100.83	94.75	104.73	96.70	98.95	104.68	103.93	102.02

4ta Familia	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	Promedio mensual anual
2007	92.90	103.80	101.40	91.80	90.50	92.70	108.00	96.70	95.90	105.80	94.10	103.10	98.06
2008	95.80	105.10	102.50	98.80	100.30	105.80	98.30	107.60	108.30	104.10	100.60	95.50	101.89
2009	93.70	104.60	103.70	93.40	102.40	108.20	105.70	98.00	106.60	96.60	94.00	104.10	100.92
2010	91.50	102.00	104.20	108.20	102.70	104.00	96.20	109.50	94.60	92.00	108.90	99.10	101.08
2011	109.80	101.10	107.60	94.10	103.80	105.70	92.00	91.50	105.10	95.10	102.70	108.30	101.40
2012	91.60	102.90	102.90	108.30	94.70	96.50	95.80	91.30	92.00	95.90	93.20	104.60	97.48
promedio mensual	95.88	103.25	103.72	99.10	99.07	102.15	99.33	99.10	100.42	98.25	98.92	102.45	100.14



Anexo N° 9: Formato de levantamiento de data para determinar la Eficiencia global de los equipos (OEE).

Según la fórmula mostrada a continuación se requiere obtener la disponibilidad, rendimiento y calidad.

$$OEE (\%) = Disponibilidad \times Rendimiento \times Calidad \times 100$$

Donde:

$$\text{Disponibilidad es } \frac{\text{Tiempo que la maquina ha estado produciendo}}{\text{Tiempo total disponible} - \text{tiempo de paradas planificadas}}$$

$$\text{Rendimiento es } \frac{\text{N}^\circ \text{ total de unidades producidas en el tiempo transcurrido}}{\text{tiempo de operacion transcurrido} \times \text{capacidad nominal maquina}}$$

$$\text{Calidad es } \frac{\text{N}^\circ \text{ piezas buenas}}{\text{N}^\circ \text{ total de piezas producidas}}$$

Para lo cual según la leyenda de cada uno de estos se debe conocer los siguientes datos:

- Tiempo que la maquina ha producido efectivamente.
- Tiempo Total disponible por turno.
- tiempo de operación transcurrido
- Tiempo de paradas planificadas.
- N° total de unidades producidas en el tiempo transcurrido.
- Capacidad nominal de la máquina.
- N° de piezas buenas.
- N° total de piezas producidas.

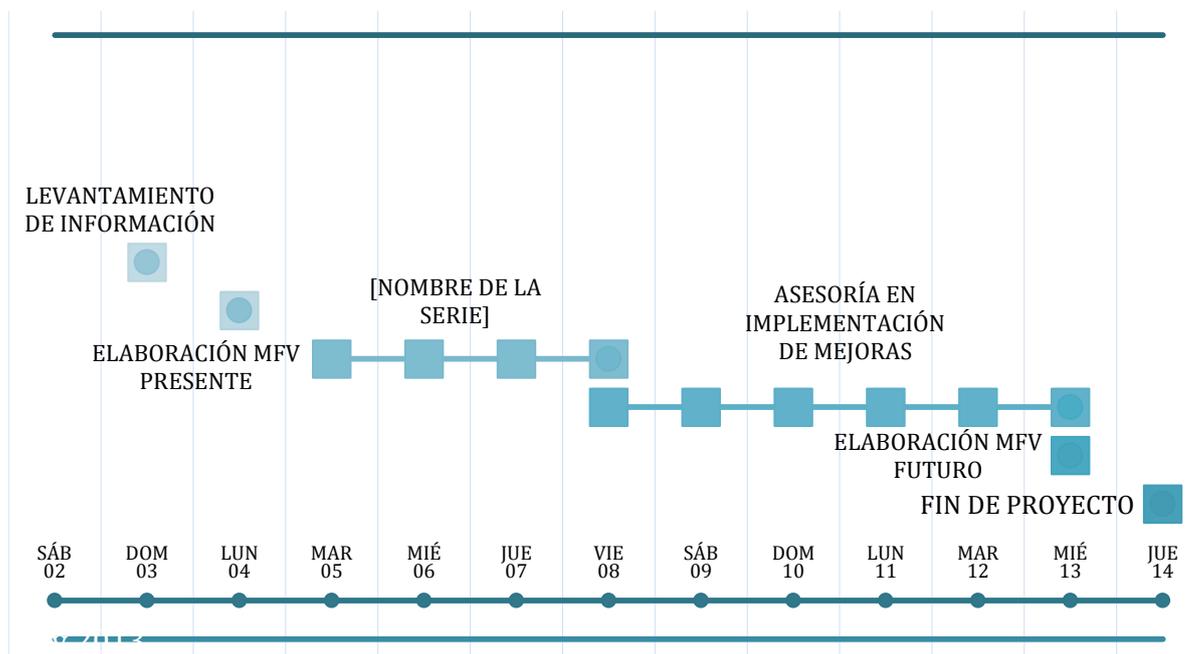
Entonces el formato propuesto en una hoja de Excel puesto que facilita los cálculos se muestra líneas más abajo. En dicho formato se muestra las fórmulas planteadas en Excel que permiten llegar al cálculo del OEE.

Fecha:

Turno:

Datos	Valores observados		Valor calculado
Tiempo que la maquina ha producido efectivamente (min)		Disponibilidad	$=B3/(B4-B5)$
Tiempo Total disponible por turno (min)			
Tiempo de paradas planificadas (min)			
Nº total de unidades producidas en el tiempo transcurrido		Rendimiento	$=B6/(B8*B9)$
tiempo de paradas no planificadas (min)			
Tiempo total de Operación en minutos (tiempo total disponible por turno - tiempo de paradas planificadas - tiempo de paradas no planificadas)	$=+B4-B5-B7$		
Capacidad nominal de la máquina (piezas por minuto)			
Nº de piezas buenas		Calidad	$=B10/B11$
Nº total de piezas producidas			
OEE por turno (%)			$=D3*D6*D10*100$
Observaciones y comentarios adicionales:			

Anexo N°10. Cronograma Herramienta Mapa Flujo de Valor



ACTIVIDAD	INICIO	FIN	NOTAS
Levantamiento de información	03/11/2013	03/11/2013	duración 3 horas
Elaboración MFV presente	04/11/2013	04/11/2013	duración 4 horas
Determinación de posibles mejoras	05/11/2013	08/11/2013	duración 4 horas
Asesoría en implementación de mejoras	08/11/2013	13/11/2013	duración 4 horas
Elaboración MFV futuro	13/11/2013	13/11/2013	duración 1 hora
Fin De Proyecto	14/11/2013	14/11/2013	entrega de MFV futuro a la empresa

Anexo N° 11: Determinación del Costo de capital propio mediante el método CAPM

Este modelo permite determinar el costo de capital propio de una empresa tomando en cuenta el riesgo de mercado (β) y el riesgo propio del sector industrial en el que se encuentra dicha empresa.

La determinación del costo de capital se obtiene de la aplicación de la siguiente fórmula:

$$E(r_i) = r_f + \beta_{im} * (r_m - r_f) + R_{país}$$

Donde:

$E(r_i)$ es la tasa de rendimiento esperada de capital sobre el activo i .

β_{im} es la cantidad de riesgo con respecto al Portafolio de Mercado.

$r_{país}$ indicador financiero que mide la percepción de los inversionistas en las finanzas nacionales.

(r_m) Rendimiento del mercado.

(r_f) Rendimiento de un activo libre de riesgo.

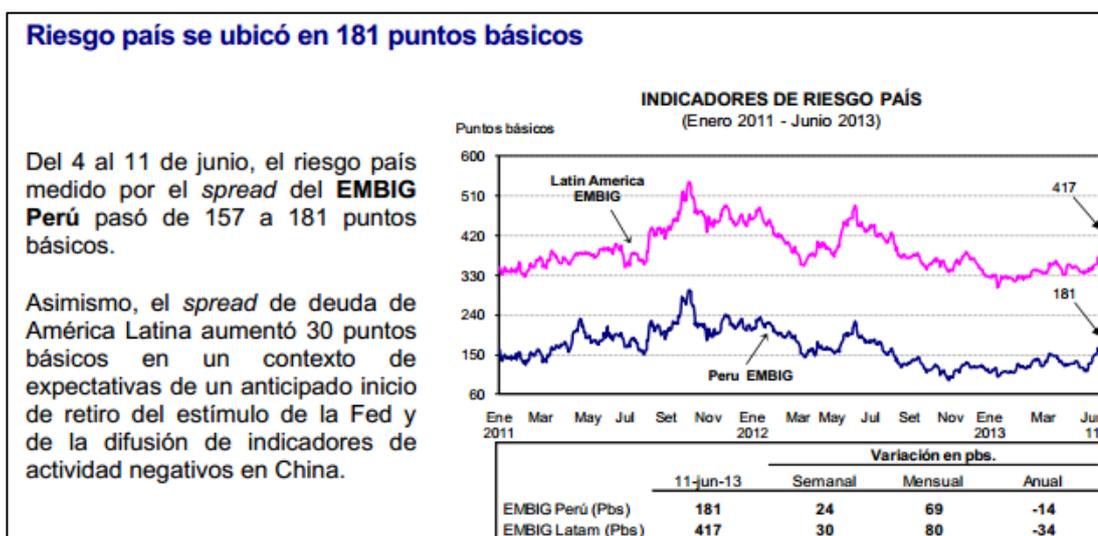
Para el caso de Alicorp dado que no existe información del riesgo con respecto al portafolio del mercado en el Perú se hizo un símil con la empresa P&G en Estados Unidos. De este símil se obtuvo el valor de β_{im} de 0.414. A continuación se detallan los cálculos.

BE Industria	=	0.360	Se obtuvo de www.reuters.com
BE Industria	=	BOA * [1 + (1 - tax) D/C]	
BE Industria	=	0.360	
tax Industria	=	14.50%	Se obtuvo de www.reuters.com
D/C Industria	=	8.38%	Se obtuvo de www.reuters.com
[1 + (1 - tax) D/C]		1.07	
BOA	=	0.336	
Be Compañía	=	BOA * [1 + (1 - tax) D/C]	
BOA	=	0.336	
tax Industria	=	14.50%	Se obtuvo de www.reuters.com
D/C Compañía	=	27.14%	Se obtuvo de www.reuters.com
[1 + (1 - tax) D/C]		1.23	
Be Compañía	=	0.414	

Fuente: Elaboración Propia

En el caso del r_f y r_m se realizó un promedio aritmético basado en la data del retorno anual de inversiones en bonos desde 1928 hasta el 2012. Para el r_f se obtuvo un valor de 5.38% y para el r_m de 11.26%.

Finalmente, para determinar el riesgo país se utilizó la información proporcionada por el Banco Central de reserva del Perú en su resumen informativo N° 24 (Perú, 2013) en la que ubica el riesgo país en 181 puntos o 1.81% como se muestra en la imagen a continuación.



Fuente: Resumen informativo N° 24 del Banco Central de Reserva del Perú.

Dado que ya se cuenta con todos los valores se puede pasar a calcular el costo de capital como se muestra en la siguiente tabla.

Modelo CAPM	
$R_m =$	11.26%
$R_f =$	5.38%
$R_{País} =$	1.81%
$\beta =$	0.414
$(R_m - R_f)$	5.88%
K_e alicorp	9.62%

Fuente: elaboración propia