

«PROYECTO DE MEJORA DE PROCESO LOGÍSTICO INTERNO MEDIANTE IMPLEMENTACIÓN DE KANBAN Y CAMBIO DE LAYOUT ASOCIADO».



Ayelén Tamara Nagel
Ing. Industrial
Tutor: Ing. Eduardo Ruiz

INTRODUCCION

ORIGEN DEL
PROYECTO
INTEGRADOR

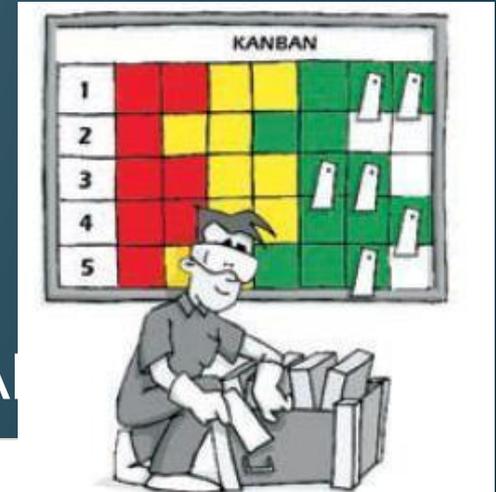


«Observación y análisis»



«Elaborar e implementar
una
Propuesta de Mejora»

FUNDAMENTOS



«Sistema



«Estudio de Métodos:
Movimientos de
materiales»

INFORMACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA

«EMPRESA ATN»

Global



Argentina



Córdoba



Filosofía:



UNIDAD PRODUCTIVA DE CORDOBA



5 modelos de ASIENTOS:

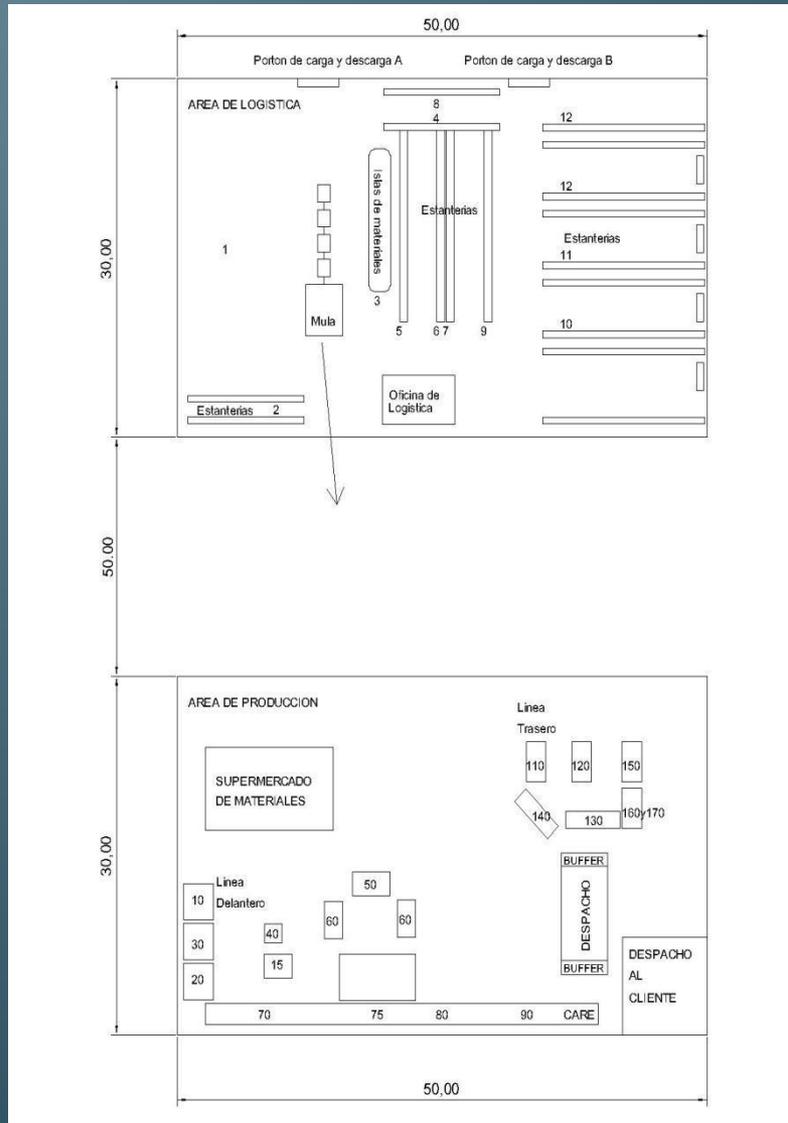
- 1) **E1**: tela, negro (no tiene airbag).
- 2) **E2B**: tela , negro.
- 3) **E2C**: cuero, negro.
- 4) **E3**: cuero , gris.
- 5) **GT**: cuero deportivo , negro.



Trabaja como proveedor para: CLIENTE FAM

AREAS DE INTERES DE EMPRESA

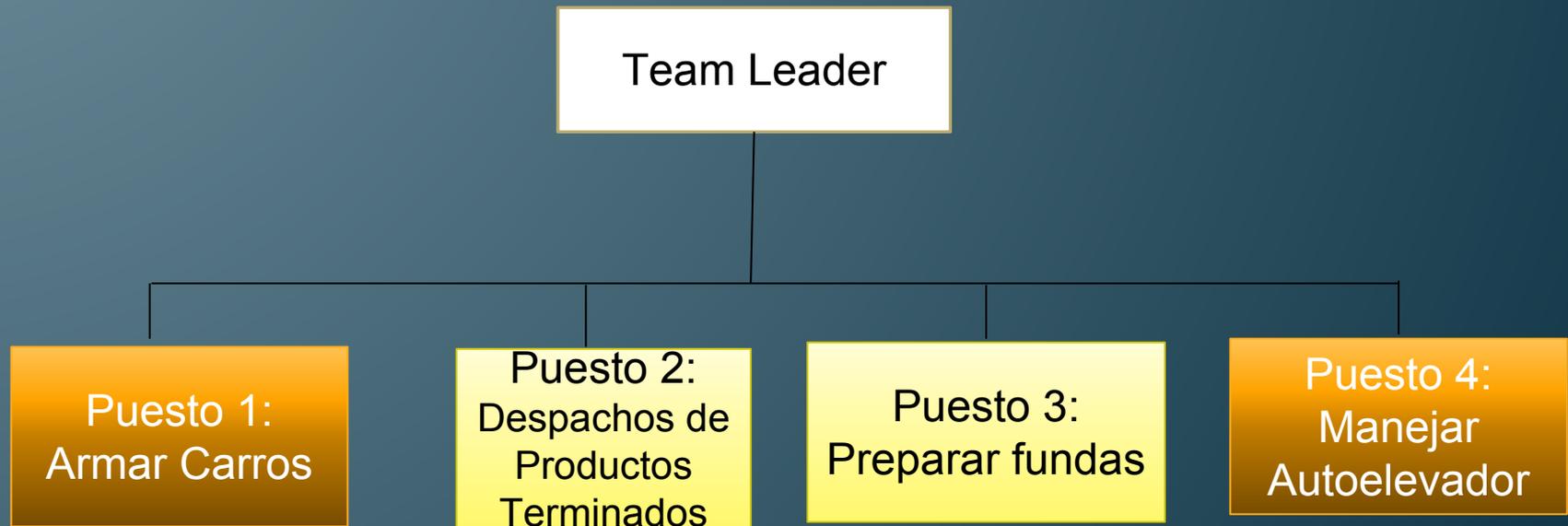
ATN



Área de Logística

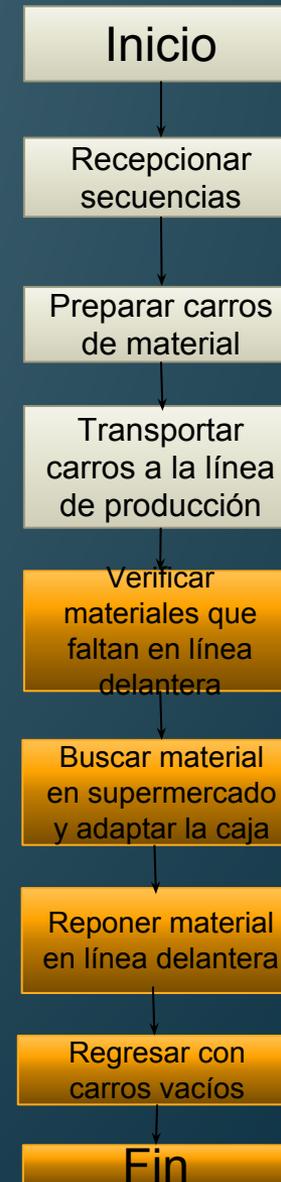
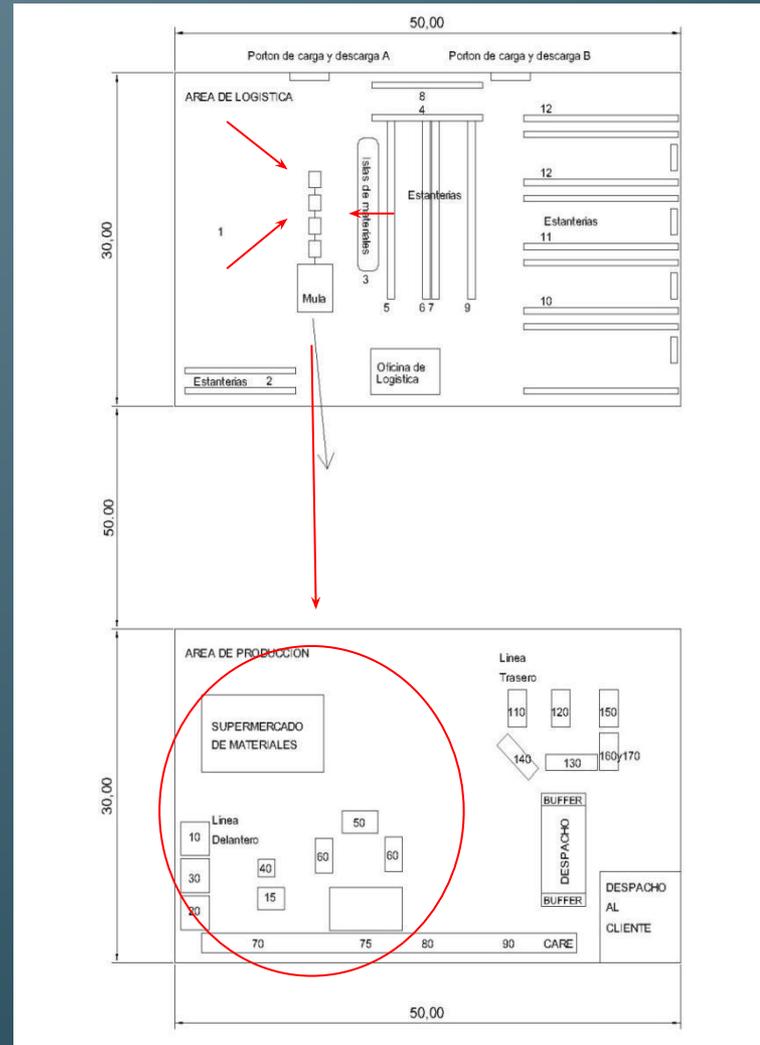
Área de Producción

AREA DE LOGISTICA.



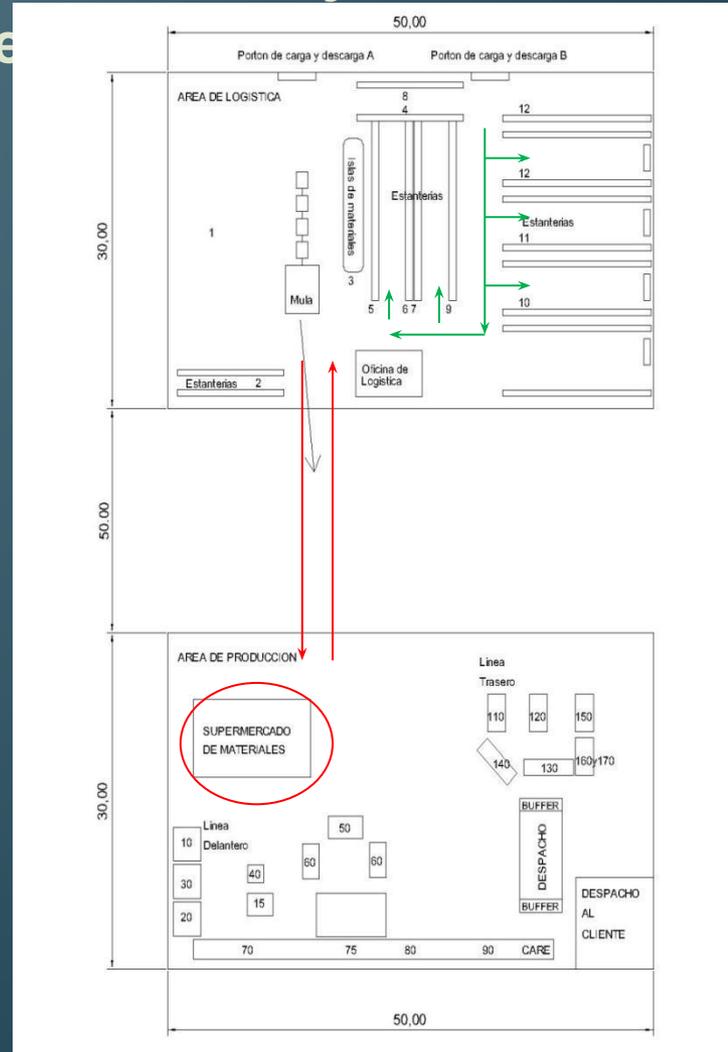
DESCRIPCION DE LAS OPERACIONES DE INTERES:

Puesto 1: Armar



DESCRIPCIÓN DE LAS OPERACIONES DE INTERÉS:

- Puesto 4: manejar el autoe



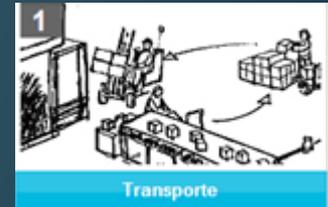
IDENTIFICACION DE LOS PROBLEMAS.

Puesto 1:



IDENTIFICACION DE LOS PROBLEMAS

Puesto 4:



ANALISIS DE PARADA DE LINEA

ANALISIS ECONOMICO



Hipótesis 1:

- 52 hs de pérdidas totales anuales .
- 14 operarios .
- costo de mano de obra =\$ 91,87



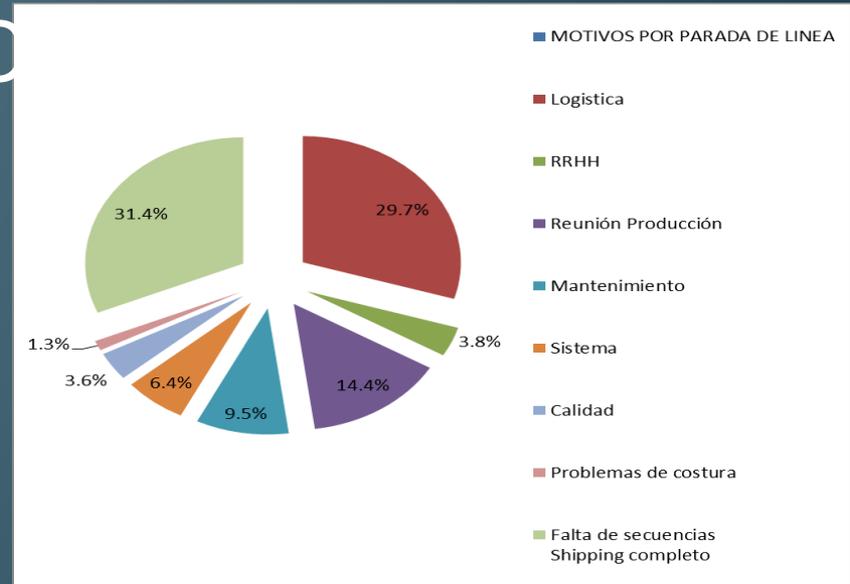
Perdidas: \$66881,36

Hipótesis 2:

- recuperar con hs extras
- costo de mano de obra =\$ 137,81



Perdidas \$100325,68



OPORTUNIDAD DE MEJORA

Pensamiento Lean: «Eliminar el desperdicio del sistema y racionalizar los procesos de fabricación»



«Excelencia operativa ,continuo crecimiento y sustentabilidad de la empresa, contemplando las estrategias de crecimiento»

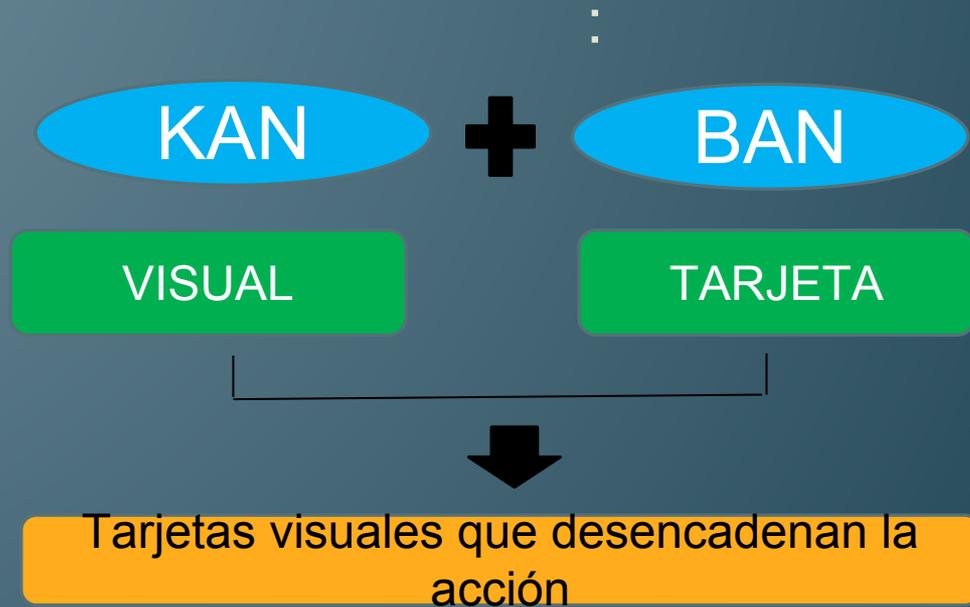
Implementar el Sistema

*Kanban
Cambios de
layout*



Reducir/ eliminar desperdicios.

SISTEMA KANBAN



TIPOS:  Producción
Transporte:

«SEÑAL VISUAL DE REABASTECIMIENTO».

DESARROLLO DE PROPUESTA

1. Selección del material a aplicar el Sistema Kanban:

MODELOS ASIENTOS	Volúmenes promedios a largo plazo.	
	Autos por día	%
GT (cuero deportivo color negro)	6	6%
E1 (tela color negro sin airbag)	21	20%
E2 B (tela color negro)	28	27%
E2C (cuero color negro)	29	28%
E3 (cuero color gris)	20	19%
Total	104	100%

2. Análisis de la demanda:



3. Hipótesis de variación de porcentajes entre modelos.

VARIACION DE PORCENTAJES				
MODELOS	HIPOTESIS 1	HIPOTESIS 2	HIPOTESIS 3	HIPOTESIS 4
	PORCENTAJE ACORDADO	E3=50%	E2C=50%	INCREMENTO 15%
E1	20%	18,9%	18,9%	20%
	21	20	20	24
GT	6%	5,7%	5,70%	6%
	6	6	6	7
E2B	27%	25,5%	25,5%	27%
	28	26	26	32
E2C	28%	0%	50%	28%
	29	0	52	34
E3	19%	50%	0%	19%
	20	52	0	23
TOTAL	104	104	104	120

4. Cálculo de la cantidad de tarjetas Kanban

Fórmula de la Empresa

ATN.

$$N_k = \left(\frac{\left(\frac{A}{B} \right)}{C} \right) + 1$$

$$NK \geq (DMU * TR(1 + CS)) / CC$$

*Formula según bibliografía:
Dirección de operaciones:
Aspectos tácticos y operativos en la
producción y los servicios. (J.D.
Machuca)*

Condiciones de contorno planteadas en la Empresa

ATN



RESULTADO DE LAS TARJETAS

COLOR NEGRO

PIEZA	CALCULO TARJETAS KANBAN FORMULA EMPRESA ATN	CALCULO DE LAS TARJETAS KANBAN ADOPTADO	CALCULO D TARJETAS KANBAN SEGÚN BIBLIOGRAFIA	CALCULO DE LAS TARJETAS KANBAN ADOPTADO
1823198-CTF	1,63	2	1,12	2
2303314-CTF	1,63	2	1.12	2
2075205	1,25	2	0,45	1
2088992	1,25	2	0,45	1
1861988	1,1	2	0,36	1
1823206-CTF	1,13	2	0,24	1
1823211-CTF	1,13	2	0,24	1
313150-CTF	1,05	2	0,19	1
1839626	1,07	2	0,12	1
1850380	1,07	2	0,12	1
1823173-CTF	1,04	2	0,07	1

COLOR GRIS

PIEZA	CALCULO TARJETAS KANBAN FORMULA EMPRESA ATN	CALCULO DE LAS TARJETAS KANBAN ADOPTADO	CALCULO DE TARJETAS KANBAN SEGÚN BIBLIOGRAFIA	CALCULO DE LAS TARJETAS KANBAN ADOPTADO
1823198-GTM	1,63	2	0,56	1
2303314-GTM	1,63	2	0,56	1
1823206-GTM	1,13	2	0,12	1
1823211-GTM	1,13	2	0,12	1
313150-GTM	1,05	2	0,09	1
1823173-GTM	1,04	2	0,03	1

ANALISIS DEL LAYOUT Y DEL DESPLAZAMIENTO DE LOS OPERARIOS ACTUALES.

1-La hoja de registro.

2-El diagrama de hilo.

3-Análisis de distancia y tiempo

Operario Puesto 1:

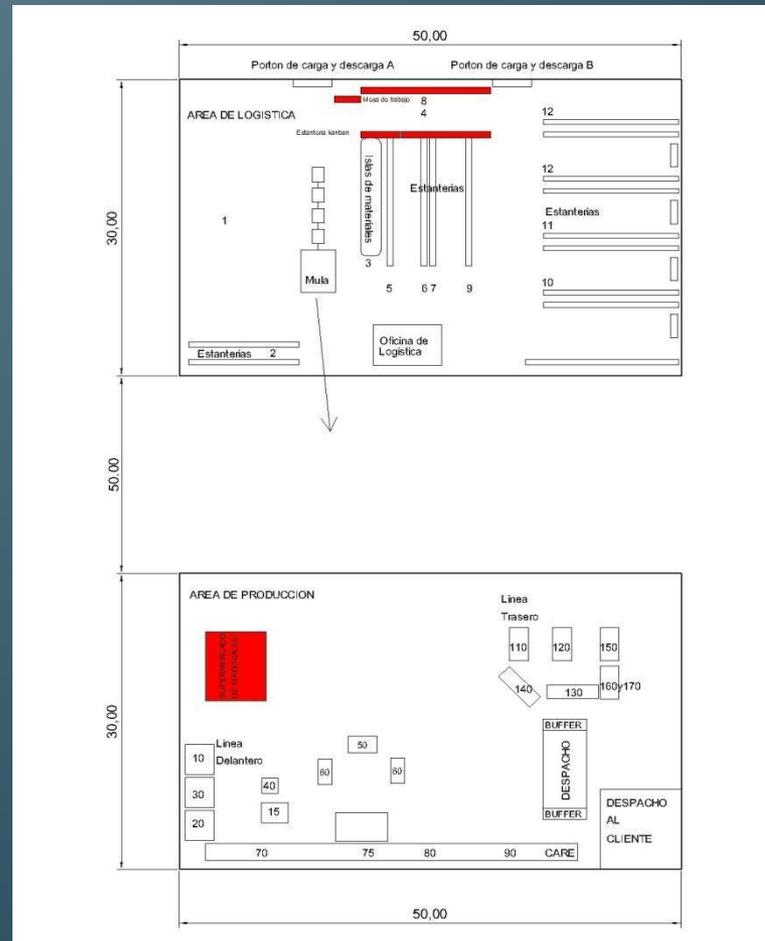
- **Abastecimiento de material desde supermercado a la línea de producción.**

Operario Puesto 4:

- **Recolección de material para abastecer desde el almacén hasta el supermercado.**
- **Recepción de contenedores de material y ubicación en el almacén.**



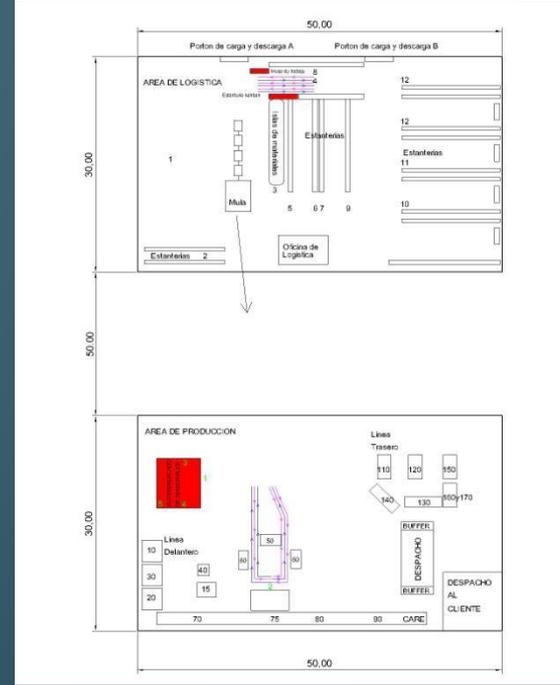
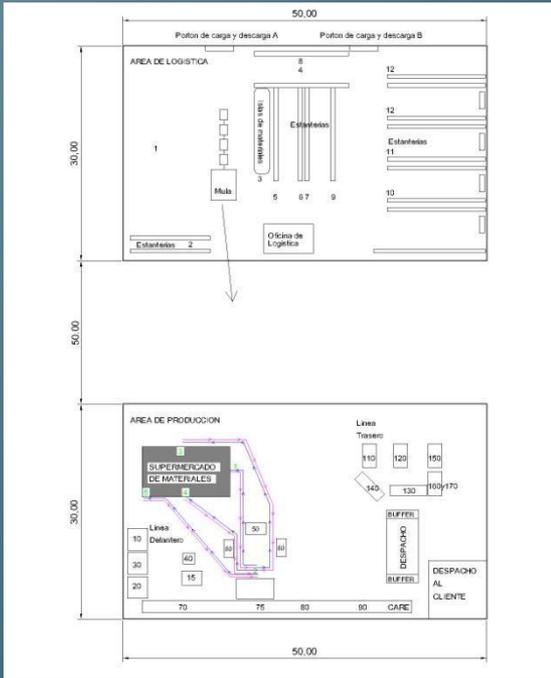
LAYOUT PROPUESTO



Puesto 1: Abastecimiento de material desde supermercado a la línea de producción

Layout actual

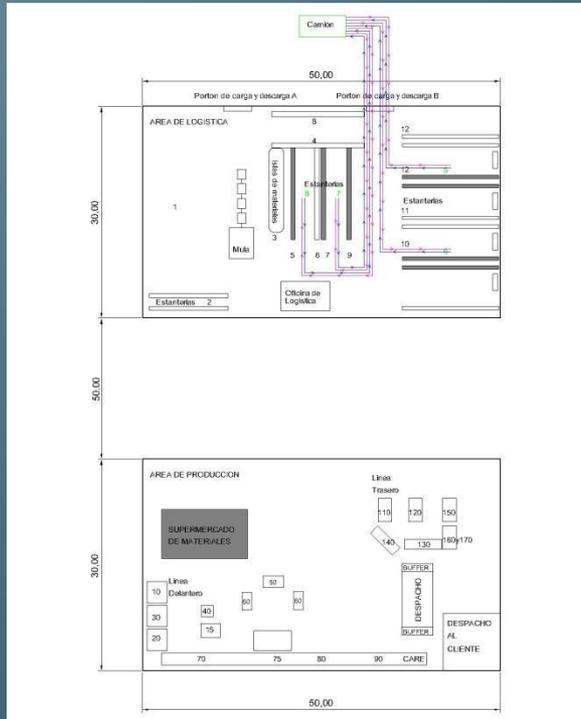
Layout propuesto



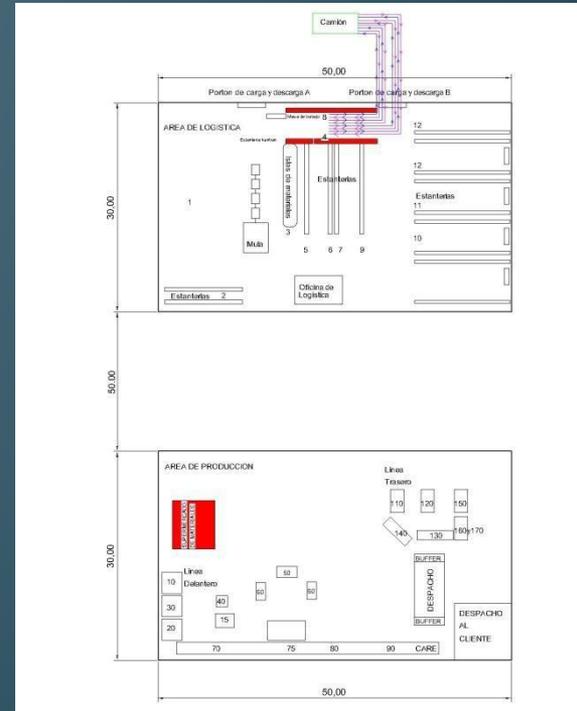
ANALISIS DE DISTANCIA Y TIEMPO DIARIOS ACTUALES Y FUTURO EMPLEADOS EN ESTA OPERACIÓN								
	SITUACION	TOTAL	DIAGRAMA DE BARRAS				% DE AHORRO	ACLARACION
RECORRIDO PROMEDIO DE ABASTECIMIENTO POR CICLO (MTS):	EXISTENTE	168	█	█	█	█	-17,9%	CADA CUADRO INDICA 10 UNIDADES
	PROPUESTA	138	█	█	█	█		
	DIFERENCIA	-30	█	█	█	█		
RECORRIDO PROMEDIO DE ABASTECIMIENTO POR DIA (MTS):	EXISTENTE	3528	█	█	█	█	-17,9%	CADA CUADRO INDICA 210 UNIDADES
	PROPUESTA	2898	█	█	█	█		
	DIFERENCIA	-630	█	█	█	█		
TIEMPO PROMEDIO DE ABASTECIMIENTO POR CICLO (SEG):	EXISTENTE	123	█	█	█	█	-18,1%	CADA CUADRO INDICA 10 UNIDADES
	PROPUESTA	101	█	█	█	█		
	DIFERENCIA	-22	█	█	█	█		
TIEMPO PROMEDIO DE ABASTECIMIENTO POR DIA (SEG):	EXISTENTE	2583	█	█	█	█	-18,1%	CADA CUADRO INDICA 210 UNIDADES
	PROPUESTA	2115,3	█	█	█	█		
	DIFERENCIA	-467,7	█	█	█	█		

Operario Puesto Recepción de contenedores de material y ubicación en el almacén.

Layout



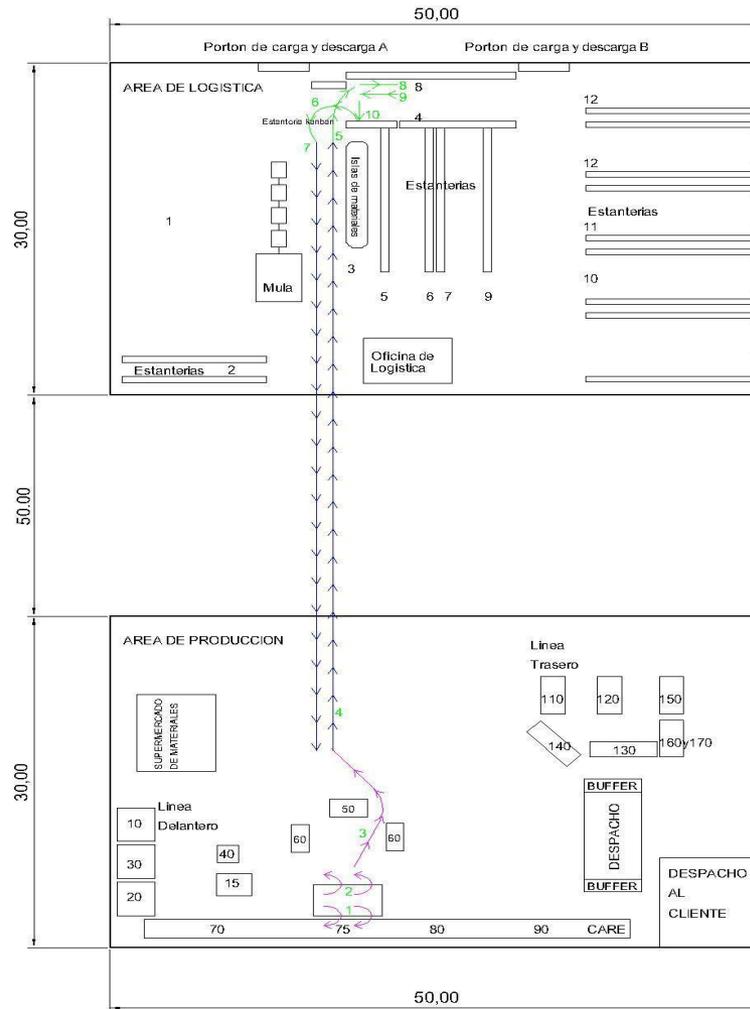
Layout



ANALISIS DE DISTANCIA Y TIEMPO DIARIOS ACTUALES Y FUTURO EMPLEADOS EN ESTA OPERACIÓN

	SITUACION	TOTAL	DIAGRAMA DE BARRAS	% DE AHORRO	ACLARACION
RECORRIDO PROMEDIO DE BUSQUEDA DE MATERIAL (MTS)	EXISTENTE	388	[Bar chart with 388 grey units]	-42%	CADA CUADRO INDICA 20 UNIDADES
	PROPUESTA	224	[Bar chart with 224 red units]		
	DIFERENCIA	-164	[Bar chart with 164 green units]		
TIEMPO PROMEDIO DE ABASTECIMIENTO (SEG):	EXISTENTE	233	[Bar chart with 233 grey units]	-42%	CADA CUADRO INDICA 20 UNIDADES
	PROPUESTA	134	[Bar chart with 134 red units]		
	DIFERENCIA	-98	[Bar chart with 98 green units]		

CIRCULACION DEL KANBAN ENTRE EL AREA DE PRODUCCION Y EL AREA DE LOGISTICA.



ACTIVIDADES QUE LA AUTORA IMPLEMENTO.

1- Reunión explicativa con la gerencia sobre los cambios propuestos.



2- Confeccionar hoja de descripción de operaciones (ODS) para el operario 1.

Producción Kanban	
Usado en:	L38
Pieza:	SIDEBALANCE LH NEGRO LH
Código:	2303314-CTF
TARJETA KANBAN Nº	
1 DE 3	
Contenedor:	600x100x220
Cantidad:	8

Producción Kanban	
TARJETA KANBAN Nº	
1 DE 3	
Usado en:	L38
Contenedor:	600x100x220
Cantidad:	8
Pieza:	SIDEBALANCE LH NEGRO
Código:	2303314-CTF



3- Realizar tarjetas del Sistema Kanban.

4- Confeccionar y realizar una capacitación sobre el sistema kanban a los operarios.



CONCLUSIONES



- Eliminar las paradas de línea.
- Abastecimiento JIT de materiales desde el área de logística al de producción.
- Optimización de los espacios.
- Tener un instructivo de trabajo.
- Reducir los desperdicios de movimiento, transporte, espera.
- Reducción de los costos asociados.

La mejora continua es el alimento de la razón y el camino hacia la excelencia".(Anónimo).

Muchas gracias.

MOTIVOS DE PARADA DE LINEA

	Tiempo en hs de parada de linea por ineficiencia por mes													
MOTIVOS POR PARADA DE LINEA	ene-12	feb-12	mar-12	abr-12	may-12	jun-12	jul-12	ago-12	sep-12	oct-12	nov-12	dic-12	total	Porcentajes
Logística	2.99	7.28	4.94	2.47	3.77	1.69	2.47	1.43	1.95	1.56	15.21	6.24	52	29.7%
RRHH	0.65	0.91	1.04	0.91	1.56	0	0.52	0.13	0.65	0	0.13	0.13	6.63	3.8%
Reunión Producción	4.81	1.82	2.21	0.65	3.25	1.04	2.99	1.56	1.56	1.95	2.47	0.91	25.22	14.4%
Mantenimiento	1.69	1.95	1.82	0.91	2.34	0.26	2.99	1.3	0.39	1.43	1.3	0.26	16.64	9.5%
Sistema	1.04	0.39	3.12	2.08	0	1.95	0.13	1.04	0.13	0.78	0.52	0	11.18	6.4%
Calidad	0	0.52	0.26	1.43	0.39	0.13	0.26	1.56	0.91	0.13	0.26	0.52	6.37	3.6%
Problemas de costura	0	0	0	0	0	0	0	0.13	2.08	0	0	0	2.21	1.3%
Falta de secuencias Shipping completo	19.12	10.24	1.28	7.76	3.76	0	0.72	2.96	3.52	5.44	0.16	0	54.96	31.4%
												total	175.21	100.0%

SELECCION DE MATERIAL A APLICAR EL SISTEMA KANBAN

	Volúmenes promedios a largo plazo.	
MODELOS ASIENTOS	Autos por día	%
GT (cuero deportivo color negro)	6	6%
E1 (tela color negro sin airbag)	21	20%
E2 B (tela color negro)	28	27%
E2C (cuero color negro)	29	28%
E3 (cuero color gris)	20	19%
Total	104	100%

SELECCION DE MATERIAL A APLICAR EL SISTEMA KANBAN

Part Number	Descripción	Unidades por pack que va a la línea	cantidad por auto para 104 Autos por día	Reposiciones diarias
1823198-CTF	SIDE BALANCE RH NEGRO	8	84	10.50
2303314-CTF	SIDE BALANCE LH NEGRO	8	84	10.50
2075205	PALANCA DE LIBERACION CORREDERAS LH	20	104	5.20
2088992	PALANCA DE LIBERACION CORREDERAS RH	20	104	5.20
1861988	PULLMAFLEX ASIENTO DELANTERO	50	208	4.16
1823109	CABLE CINTURON DE SEGURIDAD RH	20	83	4.15
2010460	AIR BAG LH	24	83	3.46
2010464	AIR BAG RH	24	83	3.46
1622410	TRABACINTO LH	35	104	2.97
1685321	TRABACINTO RH	35	104	2.97
1415539	CONJUNTO UNIDAD AJUSTADOR DE ALTURA LH	36	104	2.89
1862016	VARILLA DE RECLINACION ESTRUCTURA FSB	80	208	2.60
1823198-GTM	SIDE BALANCE RH GRIS	8	20	2.50
2303314-GTM	SIDE BALANCE LH GRIS	8	20	2.50
1823206-CTF	CACHA LH NEGRO	38	84	2.21
1823211-CTF	CACHA RH NEGRO	38	84	2.21
1508347	TORNILLO DE CASAMIENTO	400	832	2.08
313150-CTF	RULETA NEGRA	96	168	1.75
1861987	PULLMAFLEX RESPALDO DELANTERO	120	208	1.73
1415540	RESORTE DE TORSION AJUSTADOR DE ALTURA	70	104	1.49
104792	GRAMPA	10000	14760	1.48
104792	GRAMPA	10000	14760	1.48
1839626	SOPORTE CONECTOR CABLE LH	74	104	1.41
1850380	SOPORTE CONECTOR CABLE RH	74	104	1.41
1873348	CONJUNTO SOPORTE CINTURON DE SEGURIDAD LH	90	104	1.16
1873350	CONJUNTO SOPORTE CINTURON DE SEGURIDAD RH	90	104	1.16
1823103	CABLE CINTURON DE SEGURIDAD SIN AB LH	20	21	1.05
1873344	CONJUNTO PALANCA AJUSTADOR DE ALTURA	100	104	1.04
1823173-CTF	COBERTOR PLASTICO MANIJA AJUSTADOR DE ALTURA NEGRO	136	84	0.62
1823206-GTM	CACHA LH GRIS	38	20	0.53
1823211-GTM	CACHA RH GRIS	38	20	0.53
1524373	CONJUNTO MISIL DELANTERO CON BOTON	450	208	0.46
1524399	CONJUNTO MISIL DELANTERO SIN BOTON	450	208	0.46
313150-GTM	RULETA GRIS	96	40	0.42
1889663	ARANDELA ESTRELLA VARILLA DE LIBERACION	2000	832	0.42
1936963	COJINETE RESORTE DE TORSION AJUSTADOR DE ALTURA	300	105	0.35
1244026	CAPUCHON CORREDERA LH	900	208	0.23
1244027	CAPUCHON CORREDERA RH	900	208	0.23
1570864	REMACHE POP 6X10	1500	312	0.21
134265	PIN FIJACION CACHAS Y SIDE BALANCE	4500	832	0.18
1823173-GTM	COBERTOR PLASTICO MANIJA AJUSTADOR DE ALTURA GRIS	136	20	0.15
1508371	TORNILLO FIJACION CACHAS Y SIDE BALANCE RLX ST 4.2-16	5000	624	0.12
1529462	TUERCA FIJACION AIRBAG M6	3000	332	0.11
1768769	CAPUCHON PALANCA DE LIBERACION DE CORREDERAS	5000	416	0.08
1959454	HA LEVER FIXING SCREW J M 5 X 20	3000	208	0.07

SELECCION DE MATERIAL A APLICAR EL SISTEMA KANBAN

Part Number	Descripción	Unidades por pack que va a a la linea	cantidad por auto para 104 Autxdí	Reposicion es diarias
1823198-CTF	SIDE BALANCE RH NEGRO	8	84	10.50
2303314-CTF	SIDE BALANCE LH NEGRO	8	84	10.50
2075205	PALANCA DE LIBERACION CORREDERAS LH	20	104	5.20
2088992	PALANCA DE LIBERACION CORREDERAS RH	20	104	5.20
1861988	PULLMAFLEX ASIENTO DELANTERO	50	208	4.16
1823198-GTM	SIDE BALANCE RH GRIS	8	20	2.50
2303314-GTM	SIDE BALANCE LH GRIS	8	20	2.50
1823206-CTF	CACHA LH NEGRO	38	84	2.21
1823211-CTF	CACHA RH NEGRO	38	84	2.21
313150-CTF	RULETA NEGRA	96	168	1.75
1839626	SOPORTE CONECTOR CABLE LH	74	104	1.41
1850380	SOPORTE CONECTOR CABLE RH	74	104	1.41
1823173-CTF	COBERTOR PLASTICO MANIJA AJUSTADOR DE ALTURA NEGRO	136	84	0.62
1823206-GTM	CACHA LH GRIS	38	20	0.53
1823211-GTM	CACHA RH GRIS	38	20	0.53
313150-GTM	RULETA GRIS	96	40	0.42
1823173-GTM	COBERTOR PLASTICO MANIJA AJUSTADOR DE ALTURA GRIS	136	20	0.15

VARIACIONES SEMANALES DE PRODUCCION (acordada a largo plazo vs real fabricada semanal).

MODELOS / PORCENTAJE DE INCIDENCIA EN EL TOTAL DE PRODUCCION ACORDADO	ENERO			
	21/01/2013	DIFERENCI AS CON LO ACORDADO	28/01/2013	DIFERENCI AS CON LO ACORDADO
	CANT PROD / PORCEN		CANT PROD / PORCEN	
E1	69		28	
20%	13.3%	-6.7%	6.0%	-14.0%
GT	45		36	
6%	8.7%	2.7%	7.7%	1.7%
E2 B	180		100	
27%	34.7%	7.7%	21.3%	-5.7%
E2 C	100		193	
28%	19.3%	-8.7%	41.2%	13.2%
E3	124		112	
19%	23.9%	4.9%	23.9%	4.9%
Total	518		469	
Promedio	103.6		93.8	

VARIACIONES SEMANALES DE PRODUCCION (ACORDADA vs REAL)

MODELOS / PORCENTAJE DE INCIDENCIA EN EL TOTAL DE PRODUCCION ACORDADO	FEBRERO							
	04/02/2013	DIFERENCI AS CON LO ACORDADO	11/02/2013	DIFERENCI AS CON LO ACORDADO	18/02/2013	DIFERENCI AS CON LO ACORDADO	25/02/2013	DIFERENCI AS CON LO ACORDADO
	CANT PROD / PORCEN		CANT PROD / PORCEN		CANT PROD / PORCEN		CANT PROD / PORCEN	
E1	113		31		83		39	
20%	21.7%	1.7%	8.5%	-11.5%	16.0%	-4.0%	8.2%	-11.8%
GT	25		25		41		55	
6%	4.8%	-1.2%	6.8%	0.8%	7.9%	1.9%	11.6%	5.6%
E2 B	102		192		126		97	
27%	19.6%	-7.4%	52.5%	25.5%	24.3%	-2.7%	20.5%	-6.5%
E2 C	162		99		155		171	
28%	31.2%	3.2%	27.0%	-1.0%	29.9%	1.9%	36.2%	8.2%
E3	118		19		114		111	
19%	22.7%	3.7%	5.2%	-13.8%	22.0%	3.0%	23.5%	4.5%
Total	520		366		519		473	
Promedio	104		73.2		103.8		94.6	

VARIACIONES SEMANALES DE PRODUCCION(ACORDADA vs REAL)

MODELOS / PORCENTAJE DE INCIDENCIA EN EL TOTAL DE PRODUCCION ACORDADO	MARZO							
	04/03/2013	DIFERENCI AS CON LO ACORDADO	11/03/2013	DIFERENCI AS CON LO ACORDADO	18/03/2013	DIFERENCI AS CON LO ACORDADO	25/03/2013	DIFERENCI AS CON LO ACORDADO
	CANT PROD / PORCEN		CANT PROD / PORCEN		CANT PROD / PORCEN		CANT PROD / PORCEN	
E1	170		102		102		104	
20%	34.8%	14.8%	19.6%	-0.4%	21.6%	1.6%	25.0%	5.0%
GT	54		33		28		22	
6%	11.0%	5.0%	6.3%	0.3%	5.9%	-0.1%	5.3%	-0.7%
E2 B	113		186		129		156	
27%	23.1%	-3.9%	35.8%	8.8%	27.3%	0.3%	37.5%	10.5%
E2 C	150		137		79		62	
28%	30.7%	2.7%	26.3%	-1.7%	16.7%	-11.3%	14.9%	-13.1%
E3	2		62		134		72	
19%	0.4%	-18.6%	11.9%	-7.1%	28.4%	9.4%	17.3%	-1.7%
Total	489		520		472		416	
Promedio	97.8		104		94.4		83.2	

Variaciones de %	Color
0-5	
5-10	
10-15	
15-20	
20-25	
25-30	

Variaciones de % -	frecuencia	Porcentaje	Variaciones de % +	frecuencia	Porcentaje
0-5	10	43.5%	0-5	16	59.3%
5-10	6	26.1%	5-10	7	25.9%
10-15	6	26.1%	10-15	3	11.1%
15-20	1	4.3%	15-20	0	0.0%
20-25	0	0.0%	20-25	0	0.0%
25-30	0	0.0%	25-30	1	3.7%
	23			27	

VARIACIONES MENSUALES DE PRODUCCION (acordada a largo plazo vs real fabricada mensual)

VARIACION MENSUAL DE PRODUCCION (ACORDADO vs REAL)

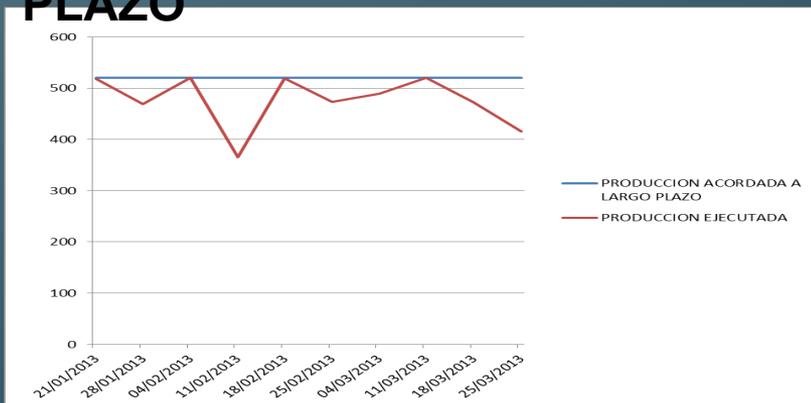
MODELOS / PORCENTAJE DE INCIDENCIA EN EL TOTAL DE PRODUCCION ACORDADO	ENERO (DOS SEMANAS)		FEBRERO		MARZO		BALANCE DE 10 SEMANAS		SEGÚN CONVENIDO	
	CANTIDAD PRODUCCION	DIFERENCIAS CON LO ACORDADO	CANTIDAD PRODUCCION	DIFERENCIAS CON LO ACORDADO	CANTIDAD PRODUCCION	DIFERENCIAS CON LO ACORDADO	CANTIDAD PRODUCCION	DIFERENCIAS CON LO ACORDADO	CAPACIDAD DE PRODUCCION	DIFERENCIAS CON LO PRODUCIDO
E1	97		266		478		841		1040	
20%	9.8%	-10.2%	14.2%	-5.8%	25.2%	5.2%	17.7%	-2.3%	20.0%	-19.1%
GT	81		146		137		364		312	
6%	8.2%	2.2%	7.8%	1.8%	7.2%	1.2%	7.6%	1.6%	6.0%	16.7%
E2 B	280		517		584		1381		1404	
27%	28.4%	1.4%	27.5%	0.5%	30.8%	3.8%	29.0%	2.0%	27.0%	-1.6%
E2 C	293		587		428		1308		1456	
28%	29.7%	1.7%	31.3%	3.3%	22.6%	-5.4%	27.5%	-0.5%	28.0%	-10.2%
E3	236		362		270		868		988	
19%	23.9%	4.9%	19.3%	0.3%	14.2%	-4.8%	18.2%	-0.8%	19.0%	-12.1%
Total	987		1878		1897		4762		5200	
Promedio	98.7		93.9		94.85		238.1		104	

VARIACIONES MENSUALES DE PRODUCCIÓN (acordada a largo plazo vs real fabricada mensual) SEGÚN COLORES

CONSIDERANDO LOS COLORES DE LOS MODELOS DE PRODUCCION Y QUE SE APLICA KANBAN

MODELOS / PORCENTAJE DE INCIDENCIA EN EL TOTAL DE PRODUCCION ACORDADO	ENERO (DOS SEMANAS)		FEBRERO		MARZO		BALANCE DE 10 SEMANAS		SEGÚN CONVENIDO	
	CANTIDAD PRODUCCION	DIFERENCIAS CON LO ACORDADO	CANTIDAD PRODUCCION	DIFERENCIAS CON LO ACORDADO	CANTIDAD PRODUCCION	DIFERENCIAS CON LO ACORDADO	CANTIDAD PRODUCCION	DIFERENCIAS CON LO ACORDADO	CAPACIDAD DE PRODUCCION	DIFERENCIAS CON LO ACORDADO
GT-E1-E2B-E2C (COLOR NEGRO)	751		1516		1627		3894		4212	
81%	76.1%	-4.9%	80.7%	-0.3%	85.8%	4.8%	81.8%	0.8%	81.0%	-7.5%
E3 (COLOR GRIS)	236		362		270		868		988	
19%	23.9%	4.9%	19.3%	0.3%	14.2%	-4.8%	18.2%	-0.8%	19.0%	-12.1%
Total	987		1878		1897		4762		5200	
Promedio	98.7		93.9		94.85		95.24		104	-8%

CONCLUSIONES GENERALES A LARGO PLAZO



SEMANAS	PRODUCCION ACORDADA A LARGO PLAZO	PRODUCCION EJECUTADA
21/01/2013	520	518
28/01/2013	520	469
04/02/2013	520	520
11/02/2013	520	366
18/02/2013	520	519
25/02/2013	520	473
04/03/2013	520	489
11/03/2013	520	520
18/03/2013	520	472
25/03/2013	520	416
	SEMANAS CON FERIADOS	
	SEMANAS COINCIDENTES ENTRE PRODUCCION ACORDADA A LARGO PLAZO Y PRODUCCION EJECUTADA	

- VARIACIONES DIARIAS DE PRODUCCIÓN (acordada a largo plazo vs real fabricada diaria)

DATOS PARA CURVAS DIARIO TOTAL							
SEMANAS	PRODUCCION ACORDADA A LARGO PLAZO	PRODUCCION ACORDADA SEMANAL	PRODUCCION EJECUTADA	DIAS	PRODUCCION ACORDADA DIARIA	PRODUCCION EJECUTADA	PORCENTAJE DE VARIACION
21/01/2013	520	525	518	21/01/2013	105	99	-5.7%
				22/01/2013	105	107	1.9%
				23/01/2013	105	108	2.9%
				24/01/2013	105	94	-10.5%
				25/01/2013	105	110	4.8%
28/01/2013	520	450	469	28/01/2013	90	96	6.7%
				29/01/2013	90	90	0.0%
				30/01/2013	90	102	13.3%
				31/01/2013	90	94	4.4%
				01/02/2013	90	87	-3.3%
04/02/2013	520	520	520	04/02/2013	104	101	-2.9%
				05/02/2013	104	100	-3.8%
				06/02/2013	104	105	1.0%
				07/02/2013	104	99	-4.8%
				08/02/2013	104	115	10.6%
11/02/2013	520	340	366	11/02/2013	68	60	-11.8%
				12/02/2013	68	60	-11.8%
				13/02/2013	68	80	17.6%
				14/02/2013	68	80	17.6%
				15/02/2013	68	86	26.5%
18/02/2013	520	531	519	18/02/2013	106	99	-6.6%
				19/02/2013	106	110	3.8%
				20/02/2013	107	105	-1.9%
				21/02/2013	106	94	-11.3%
				22/02/2013	106	111	4.7%
25/02/2013	520	465	473	25/02/2013	93	98	5.4%
				26/02/2013	93	88	-5.4%
				27/02/2013	93	91	-2.2%
				28/02/2013	93	90	-3.2%
				01/03/2013	93	106	14.0%
04/03/2013	520	495	489	04/03/2013	99	101	2.0%
				05/03/2013	99	101	2.0%
				06/03/2013	99	108	9.1%
				07/03/2013	99	96	-3.0%
				08/03/2013	99	83	-16.2%
11/03/2013	520	510	520	11/03/2013	102	97	-4.9%
				12/03/2013	102	109	6.9%
				13/03/2013	102	107	4.9%
				14/03/2013	102	97	-4.9%
				15/03/2013	102	110	7.8%
18/03/2013	520	470	472	18/03/2013	94	90	-4.3%
				19/03/2013	94	94	0.0%
				20/03/2013	94	95	1.1%
				21/03/2013	94	94	0.0%
				22/03/2013	94	99	5.3%
25/03/2013	520	420	416	25/03/2013	84	91	8.3%
				26/03/2013	84	84	0.0%
				27/03/2013	84	87	3.6%
				28/03/2013	84	81	-3.6%
				29/03/2013	84	73	-13.1%

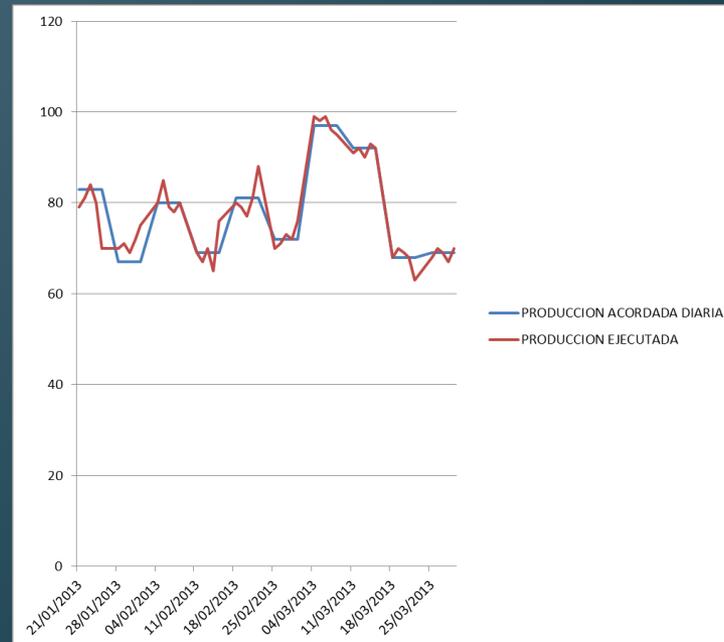
Variaciones de % -	frecuencia	Porcentaje	Variaciones de % +	frecuencia	Porcentaje
0-5	12	57.1%	0-5	16	55.2%
5-10	3	14.3%	5-10	7	24.1%
10-15	5	23.8%	10-15	3	10.3%
15-20	1	4.8%	15-20	2	6.9%
20-25		0.0%	20-25		0.0%
25-30		0.0%	25-30	1	3.4%
	21			29	
				50	



COLOR NEGRO

SEMANAS	PRODUCCION ACORDADA A LARGO PLAZO	PRODUCCION ACORDADA SEMANAL	PRODUCCION EJECUTADA	DIAS	PRODUCCION ACORDADA DIARIA	PRODUCCION EJECUTADA	PORCENTAJE DE VARIACION
21/01/2013	421	415	394	21/01/2013	83	79	-4.8%
				22/01/2013	83	81	-2.4%
				23/01/2013	83	84	1.2%
				24/01/2013	83	80	-3.6%
				25/01/2013	83	70	-15.7%
28/01/2013	421	335	357	28/01/2013	67	70	4.5%
				29/01/2013	67	71	6.0%
				30/01/2013	67	69	3.0%
				31/01/2013	67	72	7.5%
				01/02/2013	67	75	11.9%
04/02/2013	421	400	402	04/02/2013	80	80	0.0%
				05/02/2013	80	85	6.3%
				06/02/2013	80	79	-1.3%
				07/02/2013	80	78	-2.5%
				08/02/2013	80	80	0.0%
11/02/2013	421	315	347	11/02/2013	69	69	0.0%
				12/02/2013	69	67	-2.9%
				13/02/2013	69	70	1.4%
				14/02/2013	69	65	-5.8%
				15/02/2013	69	76	10.1%
18/02/2013	421	420	405	18/02/2013	81	80	-1.2%
				19/02/2013	81	79	-2.5%
				20/02/2013	81	77	-4.9%
				21/02/2013	81	81	0.0%
				22/02/2013	81	88	8.6%
25/02/2013	421	357	362	25/02/2013	72	70	-2.8%
				26/02/2013	72	71	-1.4%
				27/02/2013	72	73	1.4%
				28/02/2013	72	72	0.0%
				01/03/2013	72	76	5.6%
04/03/2013	421	490	487	04/03/2013	97	99	2.1%
				05/03/2013	97	98	1.0%
				06/03/2013	97	99	2.1%
				07/03/2013	97	96	-1.0%
				08/03/2013	97	95	-2.1%
11/03/2013	421	450	458	11/03/2013	92	91	-1.1%
				12/03/2013	92	92	0.0%
				13/03/2013	92	90	-2.2%
				14/03/2013	92	93	1.1%
				15/03/2013	92	92	0.0%
18/03/2013	421	345	338	18/03/2013	68	68	0.0%
				19/03/2013	68	70	2.9%
				20/03/2013	68	69	1.5%
				21/03/2013	68	68	0.0%
				22/03/2013	68	63	-7.4%
25/03/2013	421	340	344	25/03/2013	69	68	-1.4%
				26/03/2013	69	70	1.4%
				27/03/2013	69	69	0.0%
				28/03/2013	69	67	-2.9%
				29/03/2013	69	70	1.4%

Variaciones de % -	frecuencia	Porcentaje	Variaciones de % +	frecuencia	Porcentaje
0-5	17	85.0%	0-5	23	76.7%
5-10	2	10.0%	5-10	5	16.7%
10-15	1	5.0%	10-15	2	6.7%
15-20		0.0%	15-20		0.0%
20-25		0.0%	20-25		0.0%
25-30		0.0%	25-30		0.0%
	20			30	
				50	



. Cálculo de la cantidad de tarjetas Kanban

Fórmula de la Empresa ATN.

$$N_k = \left(\frac{\left(\frac{A}{B} \right)}{C} \right) + 1$$

Dónde:

N_k= Número de tarjetas Kanban necesarias.

A= Tiempo para reabastecer la línea (duración del bucle) en segundos.

B= Tiempo de ciclos en segundos.

C= Cantidad de piezas por paquete.

Dónde:

DMU=Demanda media por unidad de tiempo durante el periodo firme tratado.

TR=Tiempo de reposición de un contenedor (este incluye los tiempos de transportes, fabricación, esperas y vaciado)

CS= Coeficiente de seguridad.

CC= Capacidad del contenedor.

Fórmula según bibliografía:

$$NK \geq (DMU * TR(1 + CS))/CC$$

Condiciones de contorno planteadas en la Empresa



Dónde:

N_k= Número de tarjetas Kanban necesarias.

A= Tiempo para reabastecer la línea (duración del bucle) en segundos.

B= Tiempo de ciclos en segundos.

C= Cantidad de piezas por paquete.

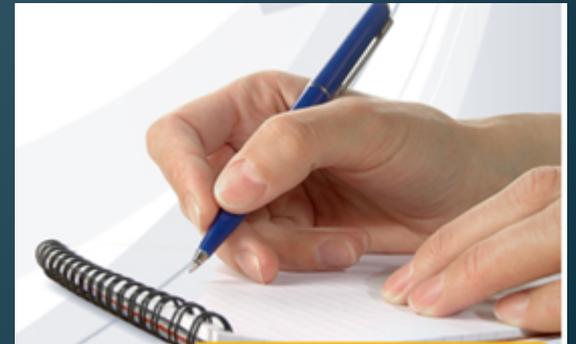
$$NK \geq (DMU * TR(1 + CS))/CC$$

ESTUDIO DEL TRABAJO: ESTUDIO DE METODOS.

La OIT (Organización Internacional del Trabajo) lo define como:
“Registro y examen crítico sistemáticos de modos de realizar actividades, con el fin de efectuar mejoras”.

DIAGRAMA DE HILOS.

“plano o modelo a escala en que se sigue y mide con un hilo el trayecto de los trabajadores, de los materiales o del equipo durante una sucesión determinada de hechos”.



OPERARIO

2:

RECOLECCION DE MATERIAL PARA ABASTECER DESDE EL ALMACEN HASTA EL SUPERMERCADO

HOJA DE REGISTRO DE MOVIMIENTOS

DIAGRAMA N°: 2	HOJA: 1/1	OPERARIO: OPERARIO 2
OPERACIÓN: RECOLECCION DE MATERIAL PARA ABASTECER DESDE ALMACEN HASTA SUPERMERCADO		COMPUESTO POR: AYELEN NAGEL
SITIO: AREA DE PRODUCCION Y LOGISTICA		
FECHA: SIN ESPECIFICAR	REFERENCIA: DIAGRAMA DE HILOS 2	

ETAPA	DESCRIPCION	NUMERO DE UBICACION			DISTANCIA (M)	TIEMPO (SEG)	VELOCIDAD PROMEDIO
		SALIDA	PERMANENCIA	LLEGADA			
		563	2670	0.21			
1	SE TRASLADA PARA IR A TOMAR NOTA DEL MATERIAL QUE HACE FALTA EN EL SUPERMERCADO	1	-----	2	56	78	0,72
2	SE TRASLADA TOMANDO NOTA DEL MATERIAL QUE HACE FALTA EN EL SUPERMERCADO	2	-----	3	15	188	0,08
3	BUSCA CARRO DE ARRASTRE MANUAL	3	-----	4	115	195	0,59
4	SE TRASLADA CON EL CARRO A ESTANTERIA N°12	4	-----	5	48	110	0,44
5	RECOJE MATERIAL	---	5	---	20	219	0,09
6	SE TRASLADA CON EL CARRO A ESTANTERIA N°10	5	-----	6	31	75	0,41
7	RECOJE MATERIAL	---	6	---	20	228	0,09
8	SE TRASLADA CON EL CARRO A ESTANTERIA N°7 Y 9	6	-----	7	26	75	0,35
9	RECOJE MATERIAL	---	7	---	20	252	0,08
10	SE TRASLADA CON EL CARRO A ESTANTERIA N°5	7	-----	8	23	71	0,33
11	RECOJE MATERIAL	---	8	---	20	203	0,10
12	SE TRASLADA Y POSICIONA EL CARRO YA CARGADO	8	-----	1	20	42	0,48
13	BUSCA AUTOELEVADOR	---	1	---	25	88	0,37
14	TRANSPORTA CARRO CARGADO CON AUTOELEVADOR	1	-----	2	56	78	0,72
15	DESCARGA MANUAL DEL MATERIAL AL SUPERMERCADO	---	2 Y 3	---	12	723	0,02
16	SE TRASLADA CON EL AUTOELEVADOR CON EL CARRO	2 Y 3	-----	1	56	88	0,83

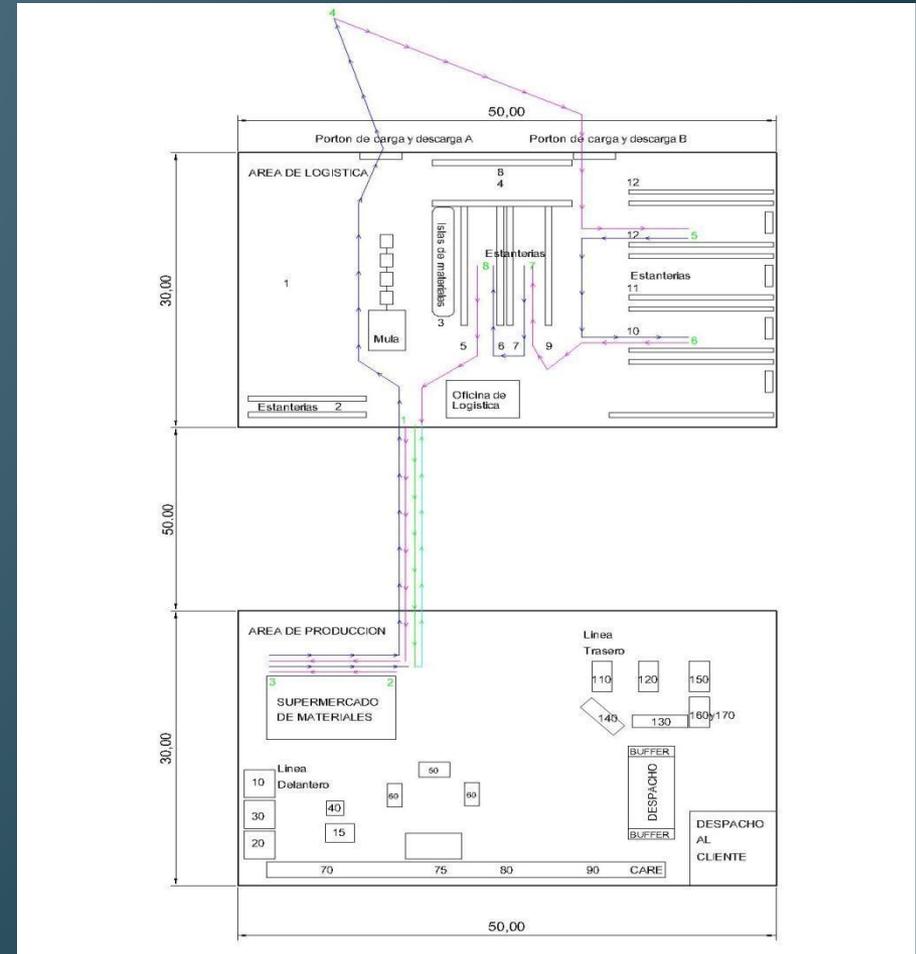


Diagrama de hilo del operario 2.

ANALISIS DE DISTANCIA Y TIEMPO DIARIOS EMPLEADOS EN ESTA OPERACIÓN

	POR DIA
RECORRIDO PROMEDIO DE BUSQUEDA DE MATERIAL CAMINANDO MAS PIVOTE DE BUSQUEDA EN LA ESTANTERIA (TOTAL):	563 METROS
RECORRIDO PROMEDIO DE BUSQUEDA DE MATERIAL CAMINANDO:	371 METROS
TIEMPO PROMEDIO DE ABASTECIMIENTO TENIENDO EN CUENTA LA RECOGIDA DE MATERIAL (TOTAL):	2670 SEGUNDOS
	=
	44,50 MINUTOS
	=
	0,74 HORAS
TIEMPO PROMEDIO DE CAMINATA DE ABASTECIMIENTO	1548 SEGUNDOS
	=
	25,80 MINUTOS
	=
	0,43 HORAS
VELOCIDAD PROMEDIO DE ABASTECIMIENTO TOTAL:	0,21 MTS/SEG
VELOCIDAD PROMEDIO DE ABASTECIMIENTO CAMINANDO:	0,24 MTS/SEG
RECORRIDO PROMEDIO AUTOELEVADOR DE ABASTECIMIENTO TOTAL:	112 METROS
TIEMPO PROMEDIO AUTOELEVADOR DE ABASTECIMIENTO TOTAL:	145,5 SEGUNDOS

NOTA: ESTA TAREA SE REALIZA UNA SOLA VEZ AL DIA, AL COMENZAR LA JORNADA DE TRABAJO

RECEPCION DE CONTENEDORES DE MATERIAL Y UBICACIÓN EN EL ALMACEN

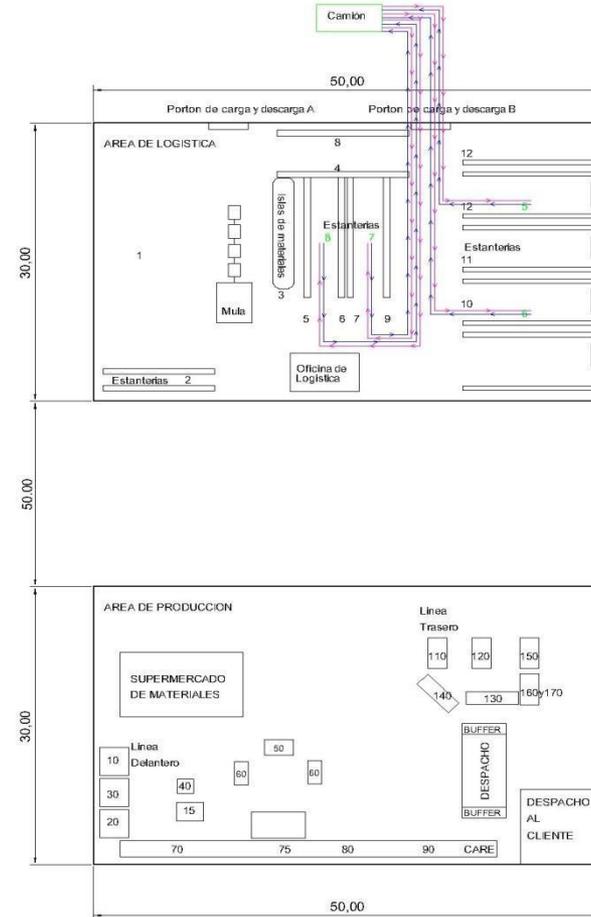
HOJA DE REGISTRO DE MOVIMIENTOS

DIAGRAMA N°: 3	HOJA: 1/1	OPERARIO: OPERARIO 2
OPERACIÓN: RECEPCION DE CONTENEDORES DE MATERIAL Y UBICACIÓN EN ALMACEN CON AUTOELEVADOR		COMPUESTO POR: AYELEN NAGEL
SITIO: AREA DE LOGISTICA		
FECHA: SIN ESPECIFICAR	REFERENCIA: DIAGRAMA DE HILOS 3	

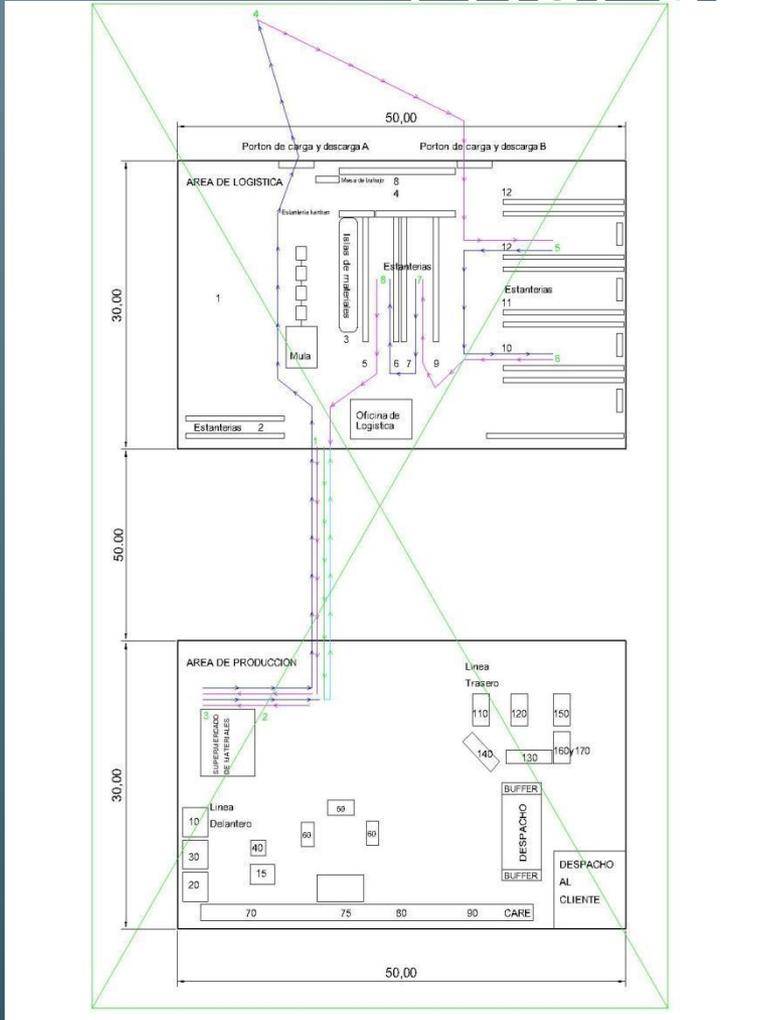
ETAPA	DESCRIPCION	NUMERO DE UBICACIÓN			DISTANCIA (M)	TIEMPO (SEG)	VELOCIDAD PROMEDIO
		SALIDA	PERMANENCIA	LLEGADA			
					388	233	1,67
1	DESCARGA DE MATERIAL DESDE EL CAMION Y UBICACIÓN EN ESTANTERIA N°12				72	43	1,67
2	DESCARGA DE MATERIAL DESDE EL CAMION Y UBICACIÓN EN ESTANTERIA N°10				94	56	1,67
3	DESCARGA DE MATERIAL DESDE EL CAMION Y UBICACIÓN EN ESTANTERIA N°7				102	61	1,67
4	DESCARGA DE MATERIAL DESDE EL CAMION Y UBICACIÓN EN ESTANTERIA N°8				120	72	1,67

ANALISIS DE DISTANCIA Y TIEMPO DIARIOS EMPLEADOS EN ESTA OPERACIÓN SOLO CON AUTOELEVADOR

	POR PROCESO DE REABASTECIMIENTO
RECORRIDO PROMEDIO AUTOELEVADOR DE ABASTECIMIENTO TOTAL:	388 METROS
TIEMPO PROMEDIO DE ABASTECIMIENTO TENIENDO EN CUENTA LA RECOGIDA DE MATERIAL (TOTAL):	233 SEGUNDOS = 3,88 MINUTOS = 0,06 HORAS
VELOCIDAD PROMEDIO DE ABASTECIMIENTO TOTAL:	1,67 MTS/SEG



CAMBIOS PROPUESTOS



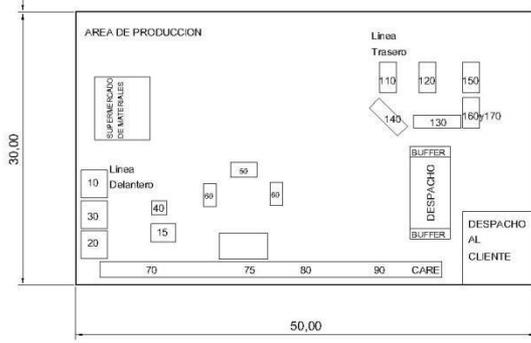
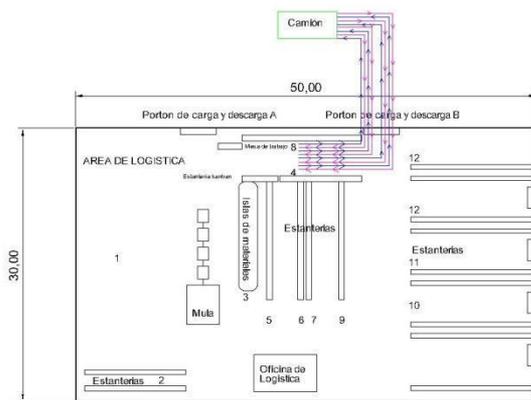
ANALISIS DE DISTANCIA Y TIEMPO DIARIOS FUTURO EMPLEADOS EN ESTA OPERACIÓN

	POR DIA
RECORRIDO PROMEDIO DE BUSQUEDA DE MATERIAL CAMINANDO MAS PIVOTEO DE BUSQUEDA EN LA ESTANTERIA (TOTAL) FUTURO:	192 METROS
RECORRIDO PROMEDIO DE BUSQUEDA DE MATERIAL CAMINANDO:	0 METROS
TIEMPO PROMEDIO DE ABASTECIMIENTO TENIENDO EN CUENTA LA RECOGIDA DE MATERIAL (TOTAL):	1122 SEGUNDOS
	=
	18,70 MINUTOS
	=
TIEMPO PROMEDIO DE CAMINATA DE ABASTECIMIENTO	0,31 HORAS
	0 SEGUNDOS
	=
	0,00 MINUTOS
VELOCIDAD PROMEDIO DE ABASTECIMIENTO TOTAL:	0,17 MTS/SEG
	=
	0,00 HORAS
VELOCIDAD PROMEDIO DE ABASTECIMIENTO CAMINANDO:	0,00 MTS/SEG

NOTA: ESTA TAREA SE REALIZA UNA SOLA VEZ AL DIA, AL COMENZAR LA JORNADA DE TRABAJO

ANALISIS DE DISTANCIA Y TIEMPO DIARIOS ACTUALES Y FUTURO EMPLEADOS EN ESTA OPERACIÓN

	SITUACION	TOTAL	DIAGRAMA DE BARRAS	% DE AHORRO	ACLARACION
RECORRIDO PROMEDIO DE BUSQUEDA DE MATERIAL (MTS)	EXISTENTE	563	[Bar chart showing 563 units]		
	PROPUESTA	192	[Bar chart showing 192 units]	-66%	CADA CUADRO INDICA 50 UNIDADES
	DIFERENCIA	-371	[Bar chart showing -371 units]		
TIEMPO PROMEDIO DE ABASTECIMIENTO (SEG):	EXISTENTE	2670	[Bar chart showing 2670 seconds]		
	PROPUESTA	1122	[Bar chart showing 1122 seconds]	-58%	CADA CUADRO INDICA 220 UNIDADES
	DIFERENCIA	-1548	[Bar chart showing -1548 seconds]		



ANALISIS DE DISTANCIA Y TIEMPO DIARIOS FUTURO EMPLEADOS EN ESTA OPERACIÓN SOLO CON AUTOELEVADOR

	POR PROCESO DE REABASTECIMIENTO
RECORRIDO PROMEDIO AUTOELEVADOR DE ABASTECIMIENTO TOTAL:	224 METROS
TIEMPO PROMEDIO DE ABASTECIMIENTO TENIENDO EN CUENTA LA RECOGIDA DE MATERIAL (TOTAL):	134 SEGUNDOS = 2,24 MINUTOS = 0,04 HORAS
VELOCIDAD PROMEDIO DE ABASTECIMIENTO TOTAL:	1,67 MTS/SEG

ANALISIS DE DISTANCIA Y TIEMPO DIARIOS ACTUALES Y FUTURO EMPLEADOS EN ESTA OPERACIÓN

	SITUACION	TOTAL	DIAGRAMA DE BARRAS	% DE AHORRO	ACLARACION
RECORRIDO PROMEDIO DE BUSQUEDA DE MATERIAL (MTS)	EXISTENTE	388	[Bar chart showing 388 units]	-42%	CADA CUADRO INDICA 20 UNIDADES
	PROPUESTA	224	[Bar chart showing 224 units]		
	DIFERENCIA	-164	[Bar chart showing difference]		
TIEMPO PROMEDIO DE ABASTECIMIENTO (SEG):	EXISTENTE	233	[Bar chart showing 233 seconds]	-42%	CADA CUADRO INDICA 20 UNIDADES
	PROPUESTA	134	[Bar chart showing 134 seconds]		
	DIFERENCIA	-98	[Bar chart showing difference]		