

En la Figura 86 se puede visualizar la segunda pestaña de la hoja de cálculo, la cual cuenta con datos como NIT del cliente, IDCLIENTE (Asignado automáticamente por la base de datos) y Razón Social o nombre de la empresa.



ID	NIT	IDCLIENTE	RAZON SOCIAL
1	222222222	1	PRUEBA BD
2	111111111	2	PRUEBA BD 2
3	860054860	3	SALSAMENTARIA ZURICH
4	860025954	4	FRIGORIFICO LA GLORIA
5	860030507	5	SALSAMENTARIA BERNA Ltda
6	860008488	6	FRIGORIFICO SAN MARTIN DE PORRES Ltda
7	900067125	7	FRIOGAN S.A
8	860056849	8	SALSAMENTARIA DIXSAN Ltda
9	860065700	9	SALSAMENTARIA LA ESPECIAL Ltda
10	830093357	10	FRIGOLAC E.U
11			
12			

**Figura 86.** Base de datos del cliente. Elaboración propia (2019)

En la Figura 87 se puede evidenciar la tercera pestaña de la hoja de cálculo, la cual corresponde a una hoja de consulta, donde al ingresar solo el IDCLIENTE se puede visualizar toda la información del cliente.



ID CLIENTE	7
RAZON SOCIAL	FRIOGAN S.A
NOMBRE CONTACTO	CARLOS DANIEL QUINTERO RODRIGUEZ
NIT	900067125-5
# DE CONTACTO	3223093840
E-MAIL	carlos.quintero@outlook.com
DIRECCIÓN	Crr #46 # 93 - 71

**Figura 87.** Información completa por cliente. Elaboración propia (2019)

En la Figura 88 y Figura 89 respectivamente, se puede visualizar la tercera pestaña de la hoja de cálculo la cual corresponde a la mesa de servicio de la empresa, allí se consolidan todas las solicitudes de los clientes las cuales se deben adjuntar en un documento de los formatos permitidos, estos son informados al momento de diligenciar el formulario. Adicionalmente esta hoja cuenta con información de la empresa, fecha de creación de la solicitud, estado, tipo, prioridad de la misma.

# SOLICITUD	ASUNTO	IDCLIENTE	ASIGNADO A	PRIORIDAD	FECHA SOLICITUD	TIPO SOLICITUD	ADJUNTO
1	PRUEBA	1	HECTOR VILLAMIL	BAJA	23/03/2019	SOLICITUD/PETICIÓN	https://drive.google.com/open?id=12M5VobNtrgP95c_CoF1-oloyQNF5
2	Solicitud Mantenimiento	7	BEATRIZ CASTILLO	MEDIA	16/04/2019	SOLICITUD/PETICIÓN	https://drive.google.com/open?id=11p5yn-MLHW7FHqEmn30b084Vc5
3	Solicitud Mantenimiento	8	OSCAR JAVIER MATIZ	ALTA	16/04/2019	SOLICITUD/PETICIÓN	https://drive.google.com/open?id=11oM49Q0mSGWbT59lBkDXgrURAc
4	águina no responde después de mantenimiento	3	RAMIRO VALDERRAMA	ALTA	16/04/2019	RECLAMO	https://drive.google.com/open?id=16pHy8rgU3VtFX_45lKdV5j1n1P4
5	Orden mantenimiento preventivo tajadora	4	GILBERTO BERMUDEZ	MEDIA	16/04/2019	SOLICITUD/PETICIÓN	https://drive.google.com/open?id=11Qd45501WtFtFp_bh3WVcCcm
6	Se reitera reclutamiento	9	HECTOR VILLAMIL	MEDIA	16/04/2019	QUEJA	https://drive.google.com/open?id=11Qd45501WtFtFp_bh3WVcCcm
7	Solicitud Mantenimiento	10	BEATRIZ CASTILLO	BAJA	16/04/2019	SOLICITUD/PETICIÓN	https://drive.google.com/open?id=1185V8VtGH2z0wtm8H4d1SgJhbmK
8	Mezcladora con ruido	5	OSCAR JAVIER MATIZ	MEDIA	16/04/2019	QUEJA	https://drive.google.com/open?id=11cc_Ogr1Mhw0a9kXk_P6o79gVeDm
9	Cambio de cuchillas tajadora	6	RAMIRO VALDERRAMA	BAJA	16/04/2019	SOLICITUD/PETICIÓN	https://drive.google.com/open?id=1185V8VtGH2z0wtm8H4d1SgJhbmK
10	prueba 2	2	GILBERTO BERMUDEZ	MEDIA	16/04/2019	QUEJA	https://drive.google.com/open?id=1185V8VtGH2z0wtm8H4d1SgJhbmK

Figura 88. Mesa de servicio parte 1. Elaboración propia (2019)

En la Figura 89 se evidencia un cuadro adicional el cual lleva el control de los casos o solicitudes asignados a cada uno de los empleados.

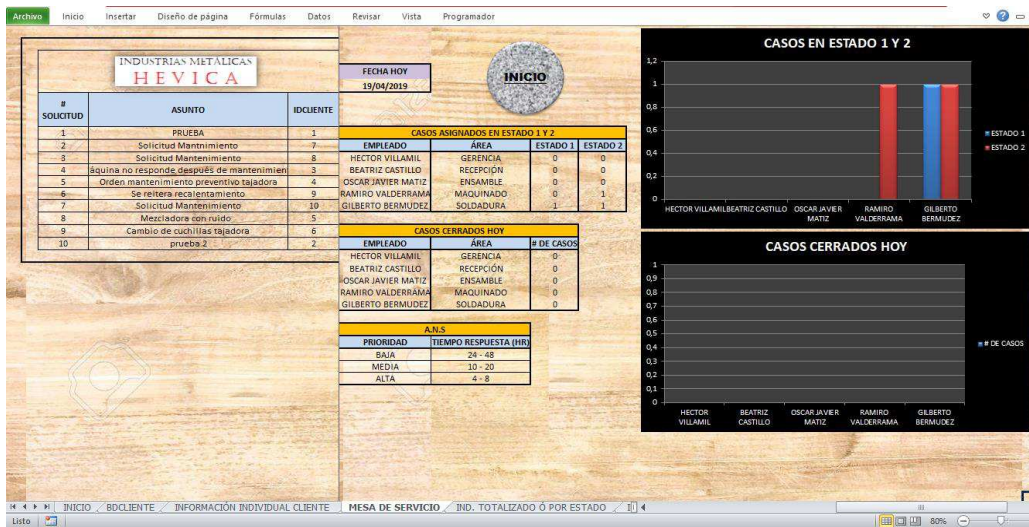
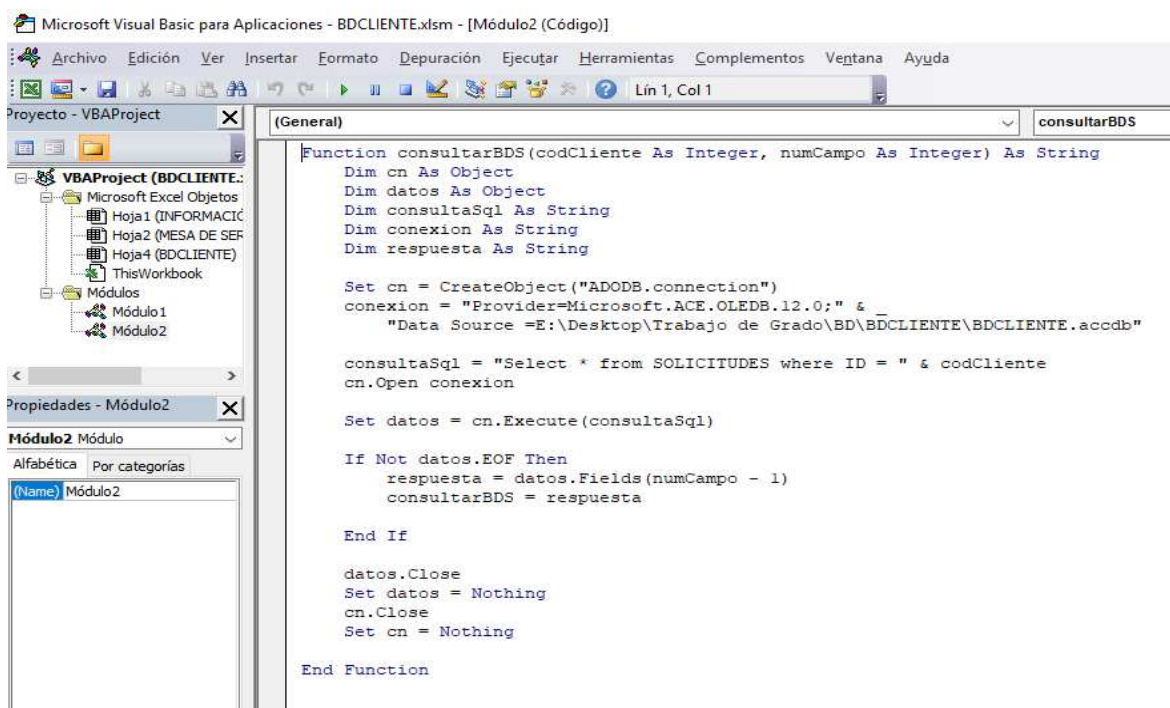


Figura 89. Mesa de servicio parte 2. Elaboración propia (2019)

Es válido aclarar que la respuesta a estas solicitudes se debe realizar por medio de un correo institucional y el enlace de la respuesta se debe añadir al cuadro de la mesa de servicio.

En la Figura 90 se muestra la programación utilizada para todo el desarrollo de la hoja de cálculo, la cual está compuesta de dos módulos de búsqueda.



**Figura 90.** Programación en código VBA. Elaboración propia (2019)

## 10.1 Indicadores C.R.M

Se realiza la prueba de funcionalidad ingresando registros de clientes y solicitudes con el fin de generar indicadores, los cuales se presentará a continuación.

Adicionalmente se aclara que el objetivo de realizar esta prueba es con el fin de que la empresa lo aplique dentro de sus procesos en el caso que se tome la decisión de desarrollar el plan que se propone en este documento; es por esta razón que el C.R.M es 100% funcional y a la medida de la compañía.

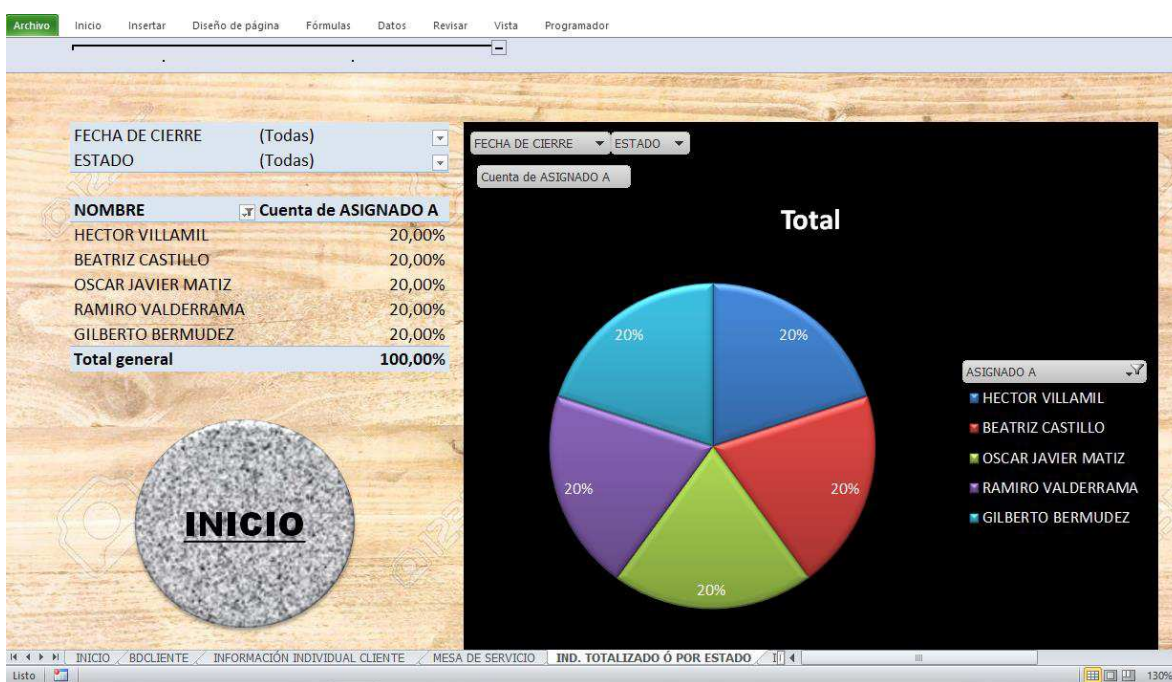
### ➤ **Indicador totalizado o por estado solicitud**

Este indicador permite visualizar el porcentaje de casos que están asignados por empleado ya sea totalizado, es decir en cualquiera de los estados que se encuentren las solicitudes:

1.ABIERTO, 2.PENDIENTE RESPUESTA CLIENTE, 3.CERRADO. Sin embargo, se puede sacar indicador de casos asignados por cada uno de dichos estados.

Este indicador es de productividad y de control; permite visualizar el porcentaje de casos totales que tienen asignados en el caso de los estados 1 y 2. Para el caso del estado 3 el nivel porcentual de solicitudes cerradas por cada empleado.

De igual manera este indicador permite ajustarlo a los meses o en un rango de fechas por medio del manejo de los filtros tradicionales de Excel. En la figura 91 se muestra el indicador dentro del aplicativo.



**Figura 91.** Indicador totalizado o por estado. Elaboración propia (2019)

### ➤ Indicador por prioridad

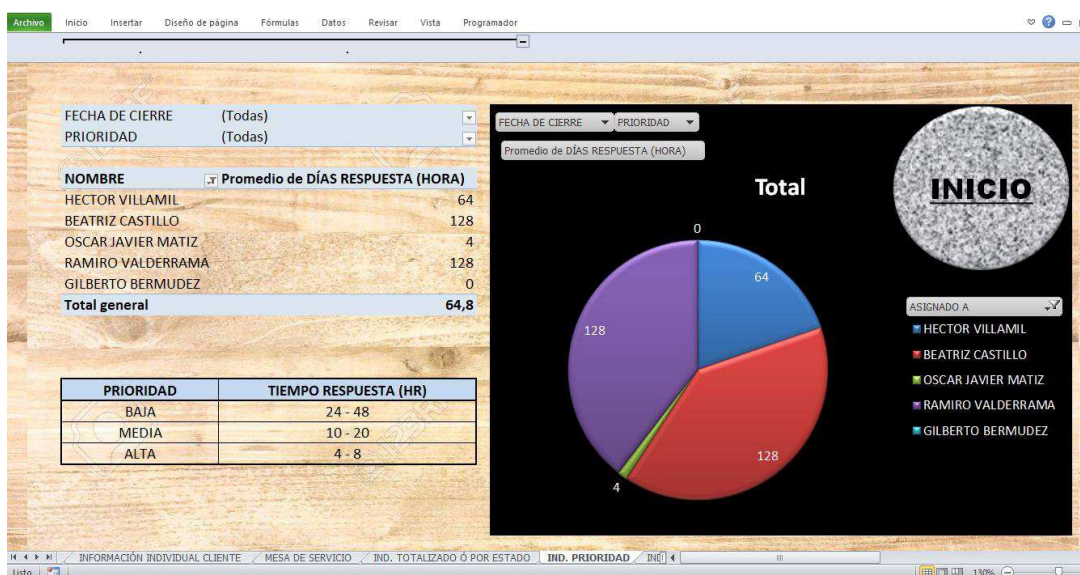
En este indicador se puede visualizar el promedio en horas del tiempo de respuesta por cada prioridad. En la figura 92 se encuentra el tiempo de respuesta por cada tipo de prioridad, esta información hará parte de acuerdos de nivel de servicio que se irá estableciendo por parte de la empresa si se desarrolla el plan.

A.N.S	
PRIORIDAD	TIEMPO RESPUESTA (HR)
BAJA	24 - 48
MEDIA	10 - 20
ALTA	4 - 8

**Figura 92.** Tiempos de respuesta por prioridad (Acuerdos de nivel de servicio).

Elaboración propia (2019)

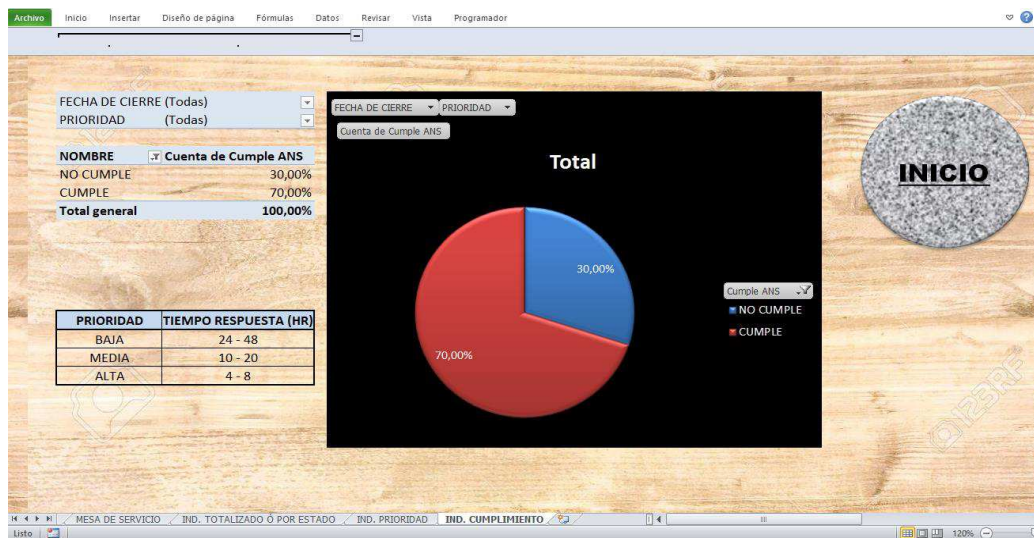
El indicador se puede configurar de tal manera para que tome datos según fecha en la que se creó la solicitud, al igual que se puede tomar por uno, dos o todos los empleados; lo anterior aplicando filtros tradicionales de Excel. En la figura 93 se muestra el indicador dentro del aplicativo.



**Figura 93.** Indicador por prioridad. Elaboración propia (2019)

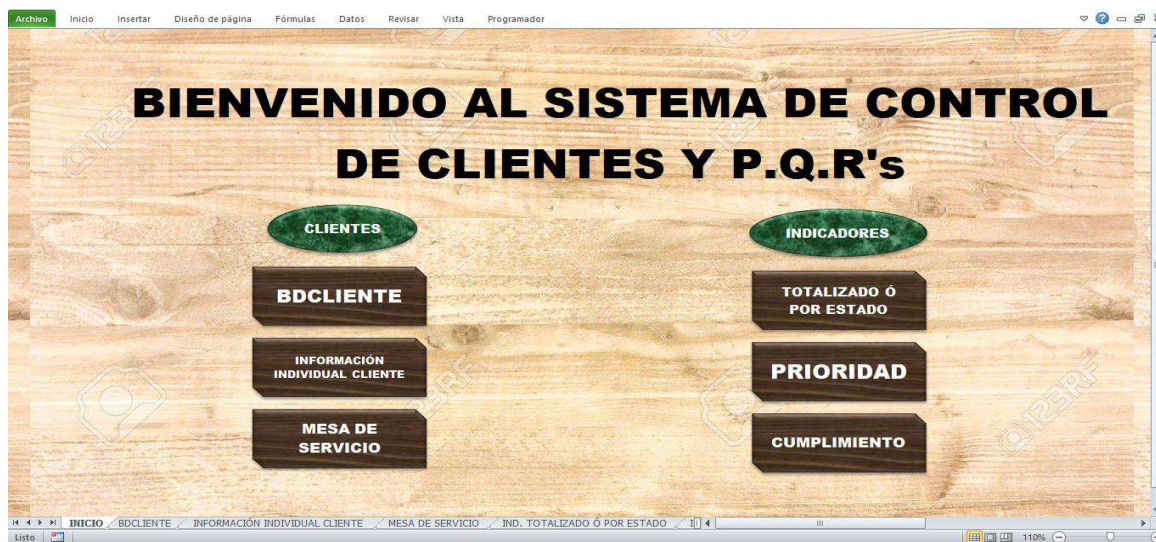
### ➤ **Indicador de cumplimiento:**

Para este indicador se maneja una fórmula que se encuentra integrada en la pestaña de mesa de servicio la cual dependiendo del tiempo máximo de respuesta por cada prioridad nos indica si cumple o no por cada solicitud. En el indicador muestra el porcentaje por cada uno de los dos ítems y de igual manera se puede filtrar por fecha y por prioridad; este se muestra en la figura 94.



**Figura 94.** Indicador por cumplimiento. Fuente propia.

Adicionalmente se agregó una página dentro del aplicativo con el fin de facilitar la navegación dentro del mismo, es por tal razón que en las figuras mencionadas anteriormente se muestra un icono de inicio el cual permite ir a una pestaña de presentación donde se encuentra enlazadas todas las pestañas. Esta pantalla inicio se muestra en la figura 95.



**Figura 95.** Página de inicio CRM. Elaboración propia (2019)

## 11. Evaluación económica

A continuación, se dará a conocer la afectación económica del plan propuesto en la compañía, indicando el costo correspondiente a la implementación de este y a su vez discriminando los valores de materiales y mano de obra requeridos. Adicional, es válido aclarar que estos valores fueron establecidos según cotización realizada en los portales web de Homecenter y Office Depot.

En la tabla 4 se especifican costos fijos que intervienen en el proceso y los cuales corresponden al costo de los operarios.

Tabla 4.

### Costos fijos - Mano de obra

Área	Costos Fijos Mano de obra						
	Mensual	Periodo					
		1	2	3	4	5	6
Operarios	\$ 3.891.048	\$ 46.692.576	\$ 49.166.892	\$ 51.777.504	\$ 54.532.368	\$ 57.439.908	\$ 60.509.088

*Nota.* Fuente propia mediante datos suministrados por la gerencia.

En la tabla 5, se especifican los costos variables que intervienen en el proceso y los cuales corresponden al costo de materia prima

Tabla 5.

### Costos Variables - Materia Prima

Material	Costos Variables Materia Prima						
	Mensual	Periodo					
		1	2	3	4	5	6
Lámina de acero	\$ 500.000	\$ 6.000.000	\$ 6.120.000	\$ 6.242.400	\$ 6.367.248	\$ 6.494.593	\$ 6.624.485
Tubería de acero	\$ 500.000	\$ 6.000.000	\$ 6.120.000	\$ 6.242.400	\$ 6.367.248	\$ 6.494.593	\$ 6.624.485
Barras de acero	\$ 500.000	\$ 6.000.000	\$ 6.120.000	\$ 6.242.400	\$ 6.367.248	\$ 6.494.593	\$ 6.624.485
Repuestos/Piezas (Almacén)	\$ 700.000	\$ 8.400.000	\$ 8.568.000	\$ 8.739.360	\$ 8.914.147	\$ 9.092.430	\$ 9.274.279
Soldadura	\$ 100.000	\$ 1.200.000	\$ 1.224.000	\$ 1.248.480	\$ 1.273.450	\$ 1.298.919	\$ 1.324.897
Utillaje	\$ 100.000	\$ 1.200.000	\$ 1.224.000	\$ 1.248.480	\$ 1.273.450	\$ 1.298.919	\$ 1.324.897
Aceites	\$ 200.000	\$ 2.400.000	\$ 2.448.000	\$ 2.496.960	\$ 2.546.899	\$ 2.597.837	\$ 2.649.794
Elementos eléctricos	\$ 400.000	\$ 4.800.000	\$ 4.896.000	\$ 4.993.920	\$ 5.093.798	\$ 5.195.674	\$ 5.299.587
Elementos de limpieza	\$ 100.000	\$ 1.200.000	\$ 1.224.000	\$ 1.248.480	\$ 1.273.450	\$ 1.298.919	\$ 1.324.897
<b>Subtotal</b>	<b>\$ 3.100.000</b>	<b>\$ 37.200.000</b>	<b>\$ 37.944.000</b>	<b>\$ 38.702.880</b>	<b>\$ 39.476.938</b>	<b>\$ 40.266.477</b>	<b>\$ 41.071.806</b>

*Nota.* Fuente propia mediante datos suministrados por la gerencia, la mayoría de estos datos son aproximados ya que la gerencia de la compañía se reservó el derecho a compartir información financiera con nosotros.

En la tabla 6, se especifican costos operacionales que intervienen en el proceso y los cuales corresponden al costo de servicios públicos, mantenimiento y combustible.

Tabla 6.

## Costos Operacionales – Servicios públicos, mantenimiento, combustible

Ítem	Costo Operacional Servicios y Mantenimientos						
	Mensual	Periodo					
		1	2	3	4	5	6
Mantenimiento	\$ 700.000	\$ 8.400.000	\$ 8.568.000	\$ 8.739.360	\$ 8.914.147	\$ 9.092.430	\$ 9.274.279
Energía	\$ 70.000	\$ 840.000	\$ 856.800	\$ 873.936	\$ 891.415	\$ 909.243	\$ 927.428
Agua	\$ 80.000	\$ 960.000	\$ 979.200	\$ 998.784	\$ 1.018.760	\$ 1.039.135	\$ 1.059.918
Combustible	\$ 400.000	\$ 4.800.000	\$ 4.800.000	\$ 4.800.000	\$ 4.800.000	\$ 4.800.000	\$ 4.800.000
<b>Subtotal</b>	<b>\$ 1.250.000</b>	<b>\$ 15.000.000</b>	<b>\$ 15.204.000</b>	<b>\$ 15.412.080</b>	<b>\$ 15.624.322</b>	<b>\$ 15.840.808</b>	<b>\$ 16.061.625</b>

*Nota.* Fuente propia mediante datos suministrados por la gerencia. En estos datos se contemplan los servicios públicos, valores de mantenimiento y combustible.

En la tabla 7, se especifica el costo de mano de obra que interviene en el proceso y se especifican según un promedio de incremento anual del salario mínimo legal y tomando el valor del subsidio de transporte, con valores iniciales del 2019. También muestra el valor por un solo empleado.

Tabla 7.

## Costo mano de obra por un solo operario para cada año

Ítem	Costo mano de obra por un solo operario para cada año					
	Periodos					
	1	2	3	4	5	6
Sueldo	\$ 1.200.000	\$ 1.260.000	\$ 1.323.000	\$ 1.389.150	\$ 1.458.608	\$ 1.531.538
Sub.transporte	\$ 97.016	\$ 105.747	\$ 115.264	\$ 125.638	\$ 136.945	\$ 149.270
<b>Total remuneración</b>	<b>\$ 1.297.016</b>	<b>\$ 1.365.747</b>	<b>\$ 1.438.264</b>	<b>\$ 1.514.788</b>	<b>\$ 1.595.553</b>	<b>\$ 1.680.808</b>

*Nota.* Fuente propia mediante datos suministrados por la gerencia.

En la tabla 8, se especifica el número de ventas mensuales de cada año, las cuales se establecieron que serían constantes, debido a que, el número de máquinas atendidas es un valor estimado y puede variar. De igual manera se muestran la cantidad de reproceso, donde de igual manera es constante y representan el 30% y 20% de los mantenimientos correctivos y preventivos respectivamente.



Tabla 8.

*Ventas mensuales en unidades de máquinas atendidas*

Ventas mensuales							
Mantenimiento	Unidades	Periodos					
		1	2	3	4	5	
Correctivo	10	10	10	10	10	10	10
Preventivo	5	5	5	5	5	5	5
Reproceso Correctivo	3	3	3	3	3	3	3
Reproceso Preventivo	1	1	1	1	1	1	1
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>

*Nota.* Fuente propia mediante datos suministrados por la gerencia.

En la tabla 9, se muestra el costo de hacer un mantenimiento correctivo y su margen de ganancia, adicional su variación en el transcurso de los periodos (años). Lo que quiere decir que en la fila del total se muestra el precio de venta.

Tabla 9.

*Costos y precio de venta servicio mantenimiento correctivo*

Mantenimiento Correctivo							
Ítem	Periodos						
	1	2	3	4	5	6	
Mano de obra	\$ 259.403	\$ 273.149	\$ 287.653	\$ 302.958	\$ 319.111	\$ 336.162	
Costos indirectos	\$ 290.000	\$ 295.267	\$ 300.639	\$ 306.118	\$ 311.707	\$ 317.408	
<b>Subtotal</b>	<b>\$ 549.403</b>	<b>\$ 568.416</b>	<b>\$ 588.291</b>	<b>\$ 609.076</b>	<b>\$ 630.818</b>	<b>\$ 653.570</b>	
Margen de ganancia	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000	
<b>Total</b>	<b>\$ 669.000</b>	<b>\$ 688.000</b>	<b>\$ 708.000</b>	<b>\$ 729.000</b>	<b>\$ 751.000</b>	<b>\$ 774.000</b>	

*Nota.* Fuente propia mediante datos suministrados por la gerencia.

En la tabla 10 se muestra el costo de hacer un mantenimiento preventivo y su margen de ganancia, adicional su variación en el transcurso de los periodos (años). Lo que quiere decir que en la fila del total se muestra el precio de venta.

Tabla 10.

*Costos y precio de venta servicio mantenimiento preventivo*

<b>Mantenimiento Preventivo</b>						
<b>Ítem</b>	<b>Periodos</b>					
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
Mano de obra	\$ 259.403	\$ 273.149	\$ 287.653	\$ 302.958	\$ 319.111	\$ 336.162
Costos indirectos	\$ 290.000	\$ 295.267	\$ 300.639	\$ 306.118	\$ 311.707	\$ 317.408
<b>Subtotal</b>	<b>\$ 549.403</b>	<b>\$ 568.416</b>	<b>\$ 588.291</b>	<b>\$ 609.076</b>	<b>\$ 630.818</b>	<b>\$ 653.570</b>
Margen de ganancia	\$ 100.000	\$ 100.000	\$ 100.000	\$ 100.000	\$ 100.000	\$ 100.000
<b>Total</b>	<b>\$ 649.000</b>	<b>\$ 668.000</b>	<b>\$ 688.000</b>	<b>\$ 709.000</b>	<b>\$ 731.000</b>	<b>\$ 754.000</b>

*Nota.* Fuente propia mediante datos suministrados por la gerencia.

En la tabla 11, se muestra los ingresos teniendo en cuenta el número de unidades en el mes de cada año y eso se multiplica por 12 meses. Y luego se tiene en cuenta el precio de venta de los mantenimientos, de igual manera los egresos con los costos evidenciados en las tablas anteriores.

Tabla 11.

*Ingresos y egresos proyectados a 6 (Seis) Años*

<b>Tabla de ingresos y egresos Proyectados a 6 (Seis) años</b>							
<b>Ítem</b>	<b>Periodos</b>						
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	
<b>INGRESOS</b>	Correctivo	120	120	120	120	120	120
	Preventivo	60	60	60	60	60	60
	<b>Total Ventas</b>	<b>180</b>	<b>180</b>	<b>180</b>	<b>180</b>	<b>180</b>	<b>180</b>
	Correctivo	\$ 80.280.000	\$ 82.560.000	\$ 84.960.000	\$ 87.480.000	\$ 90.120.000	\$ 92.880.000
Preventivo	\$ 38.940.000	\$ 40.080.000	\$ 41.280.000	\$ 42.540.000	\$ 43.860.000	\$ 45.240.000	
<b>Total Ingresos</b>	<b>\$ 119.220.000</b>	<b>\$ 122.640.000</b>	<b>\$ 126.240.000</b>	<b>\$ 130.020.000</b>	<b>\$ 133.980.000</b>	<b>\$ 138.120.000</b>	
<b>EGRESOS</b>	Correctivo	120	120	120	120	120	120
	Preventivo	60	60	60	60	60	60
	Reproceso Correctivo	36	36	36	36	36	36
	Reproceso Preventivo	12	12	12	12	12	12
	<b>Total ventas</b>	<b>180</b>	<b>180</b>	<b>180</b>	<b>180</b>	<b>180</b>	<b>180</b>
	<b>Total reproceso</b>	<b>48</b>	<b>48</b>	<b>48</b>	<b>48</b>	<b>48</b>	<b>48</b>
	Correctivo	\$ 65.928.384	\$ 68.209.928	\$ 70.594.976	\$ 73.089.085	\$ 75.698.129	\$ 78.428.346
	Preventivo	\$ 32.964.192	\$ 34.104.964	\$ 35.297.488	\$ 36.544.543	\$ 37.849.064	\$ 39.214.173
	Reproceso Correctivo	\$ 7.911.406	\$ 8.185.191	\$ 8.471.397	\$ 8.770.690	\$ 9.083.775	\$ 9.411.402
	Reproceso Preventivo	\$ 576.000	\$ 576.000	\$ 576.000	\$ 576.000	\$ 576.000	\$ 576.000
<b>Total costos</b>	<b>\$ 107.379.982</b>	<b>\$ 111.076.083</b>	<b>\$ 114.939.861</b>	<b>\$ 118.980.318</b>	<b>\$ 123.206.968</b>	<b>\$ 127.629.921</b>	

*Nota.* Fuente propia mediante datos suministrados por la gerencia.

En la tabla 12, se encuentra los costos correspondientes a la mano de obra proporcionada por nosotros como ingenieros industriales; también los valores de materia prima necesaria para la implementación y desarrollo de dicho plan. El cuadro muestra por herramienta el tipo de actividad y cada uno de los ítems que la componen y con estos los costos. Tener en cuenta que la mano de obra se establece según las horas requeridas para cada ítem dependiendo de la densidad de la herramienta. Sin embargo, la mano de obra para el trabajo tiene un valor de \$10'000.000, lo cual corresponde al valor que nosotros como ingenieros se cobrarían para los procesos de implementación, elaboración, capacitación y campañas. De igual manera la figura muestra el valor de la hora en relación a la cantidad de horas establecidas para cada proceso según la propuesta previamente generada.

De igual manera se indica en el subtotal, la inversión del plan maestro el cual se debe tener en cuenta para el flujo de caja que permitirá generar el VPN (Valor presente neto), la TIR (Tasa interna de retorno) y TIO (Tasa interna de oportunidad).

Tabla 12.

*Costos para implementación del plan maestro*

<b>Costo implementación del plan maestro</b>				
<b>Herramienta</b>	<b>Actividad</b>	<b>Ítem</b>	<b>Duración</b>	<b>Costo</b>
Costo mano de obra plan	\$	10.000.000		
Valor hora mano de obra	\$	46.512		
5S's	Servicios de Papelería	Papelería para tarjeteo		\$ 10.000
		Papelería para tablero informativo		\$ 137.750
		Papelería para concientización		\$ 55.000
	Elementos de limpieza	Desengrasantes industriales		\$ 44.700
		Escobas		\$ 14.700
		Traperos		\$ 38.700
		Recogedores		\$ 14.700
		Bolsa Para la Basura		\$ 11.900
		Esponjillas		\$ 17.500
		Guantes		\$ 29.500
	Tapabocas		\$ 22.500	
	Mano de obra	Implementación/Elaboración	48	\$ 2.232.558
		Capacitación	3	\$ 139.535
		Campañas	3	\$ 139.535
	Estandarización del Trabajo	Mano de obra	Implementación/Elaboración	24
Capacitación			3	\$ 139.535
Campañas			3	\$ 139.535
Servicios de Papelería	Papelería para tablero informativo		\$ 137.750	
	Papelería para publicidad interna		\$ 55.000	
	Madera		\$ 42.000	
Tableros de herramientas	Pintura esmalte		\$ 40.700	
	Utilaje		\$ 7.300	
	Mano de obra	Implementación/Elaboración	24	\$ 1.116.279
Capacitación		1	\$ 46.512	
Campañas		1	\$ 46.512	
TPM	Mano de obra	Implementación/Elaboración	48	\$ 2.232.558
		Capacitación	24	\$ 1.116.279
		Campañas	10	\$ 465.116
	Servicios de Papelería	Papelería para tablero informativo		\$ 137.750
		Papelería para publicidad interna		\$ 55.000
	Gama de limpieza	Químico limpiador		\$ 14.900
		Limpiones/Trapos		\$ 10.000
	Gama Mecánica	Costo Gama		\$ 30.000
	Gama eléctrica	Costo Gama		\$ 30.000
	Gama de presión	Costo Gama		\$ 30.000
Gama de lubricación	Lubricante de piezas móviles		\$ 30.000	
CRM	Paquete de office avanzado	Contenga Microsoft Access y Excel		\$ 199.900
	Acceso a una red local de internet	Ingreso a correo institucional y descargar solicitudes del formulario		\$ 120.000
	Mano de obra	Implementación/Elaboración	15	\$ 697.674
		Capacitación	4	\$ 186.047
Campañas		4	\$ 186.047	
<b>Subtotal</b>			<b>215</b>	<b>\$ 11.337.250</b>

Nota. Fuente propia.

En la tabla 13, se muestra nuevamente los ingresos teniendo en cuenta el número de unidades en el mes de cada año y eso se multiplica por 12 meses. Y luego se tiene en cuenta el precio de venta de los mantenimientos, de igual manera los egresos con los costos evidenciados en las tablas anteriores; con la variante, que se añade la inversión y la afectación que tendría en los costos operacionales (Mantenimiento Interno).

Tabla 13.

*Ingresos y egresos proyectados a 6 (Seis) Años Con la inversión*

Tabla de ingresos y egresos Proyectados a 6 (Seis) años							
Ítem	Periodos						
	1	2	3	4	5	6	
INGRESOS	Correctivo	120	120	120	120	120	120
	Preventivo	60	60	60	60	60	60
	<b>Total Ventas</b>	<b>180</b>	<b>180</b>	<b>180</b>	<b>180</b>	<b>180</b>	<b>180</b>
	Correctivo	\$ 76.440.000	\$ 78.600.000	\$ 80.880.000	\$ 83.280.000	\$ 85.800.000	\$ 88.560.000
	Preventivo	\$ 37.020.000	\$ 38.100.000	\$ 39.240.000	\$ 40.440.000	\$ 41.700.000	\$ 43.080.000
<b>Total Ingresos</b>	<b>\$ 113.460.000</b>	<b>\$ 116.700.000</b>	<b>\$ 120.120.000</b>	<b>\$ 123.720.000</b>	<b>\$ 127.500.000</b>	<b>\$ 131.640.000</b>	
Ítem	1	2	3	4	5	6	
	1	2	3	4	5	6	
EGRESOS	Correctivo	120	120	120	120	120	120
	Preventivo	60	60	60	60	60	60
	Reproceso Correctivo	36	36	36	36	36	36
	Reproceso Preventivo	12	12	12	12	12	12
	<b>Total ventas</b>	<b>180</b>	<b>180</b>	<b>180</b>	<b>180</b>	<b>180</b>	<b>180</b>
	<b>Total reproceso</b>	<b>48</b>	<b>48</b>	<b>48</b>	<b>48</b>	<b>48</b>	<b>48</b>
	Inversión	\$ 11.337.250	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	Correctivo	\$ 62.008.384	\$ 64.211.528	\$ 66.516.608	\$ 68.929.150	\$ 71.454.995	\$ 74.100.349
	Preventivo	\$ 31.004.192	\$ 32.105.764	\$ 33.258.304	\$ 34.464.575	\$ 35.727.497	\$ 37.050.175
	Reproceso Correctivo	\$ 7.441.006	\$ 7.705.383	\$ 7.981.993	\$ 8.271.498	\$ 8.574.599	\$ 8.892.042
Reproceso Preventivo	\$ 576.000	\$ 576.000	\$ 576.000	\$ 576.000	\$ 576.000	\$ 576.000	
<b>Total costos</b>	<b>\$ 112.366.832</b>	<b>\$ 104.598.675</b>	<b>\$ 108.332.905</b>	<b>\$ 112.241.223</b>	<b>\$ 116.333.091</b>	<b>\$ 120.618.566</b>	

Nota. Fuente propia.

En la tabla 14, se encuentra el flujo de caja donde de forma gráfica se puede visualizar hacia arriba de la línea horizontal los ingresos y hacia abajo los egresos; de igual manera al inicio se encuentra la inversión y/o costo de implementar el plan maestro.

Tabla 14.

*Flujo de caja proyectado de 6 (seis) años*

Flujo de caja proyectado de 6 (Seis) años						
Inversión	Periodos					
	1	2	3	4	5	6
	\$ 113.460.000	\$ 116.700.000	\$ 120.120.000	\$ 123.720.000	\$ 127.500.000	\$ 131.640.000
\$ 11.337.250	\$ 112.366.832	\$ 104.598.675	\$ 108.332.905	\$ 112.241.223	\$ 116.333.091	\$ 120.618.566

Nota. Fuente propia.

En la tabla 15, se muestra los valores de utilidad que se utilizaron para el cálculo de la TIR y VPN correspondiente a la inversión para la implementación del plan propuesto en este documento. De igual manera se propone para esta situación un TIO del 10%.

Tabla 15.

*Tabla de utilidad para el cálculo de TIR, TIO Y VPN*

Tabla de utilidad		
Periodo		Utilidad
0	-\$	11.337.250
1	\$	1.093.168
2	\$	12.101.325
3	\$	11.787.095
4	\$	11.478.777
5	\$	11.166.909
6	\$	11.021.434

TIR	61,99%
TIO	10%
VPN	\$ 321

Tabla de utilidad	
Periodo	Utilidad
0	-\$ 11.337.250
1	\$

	1.093.168
2	\$ 12.101.325
3	\$ 11.787.095
4	\$ 11.478.777
5	\$ 11.166.909
6	\$ 11.021.434
TIR	61,99%
TIO	10%

*Nota.* Fuente propia.

Estos indicadores permiten tener una idea de la viabilidad del proyecto. Es claro que con los ingresos de un solo año es posible cubrir la inversión, adicionalmente estos van aumentando año tras año según el flujo de caja realizado. Es por tal motivo que estos indicadores nos brindan resultados positivos, lo cual indica que el plan propuesto es viable y permitirá seguir generando utilidad y aumentando la rentabilidad. Lo anterior recordando que si estos valores son mayores a cero el proyecto puede ser implementado sin afectar negativamente la compañía y al contrario aportaría de manera que los ingresos aumentarían.

Es válido aclarar que en los costos operacionales disminuye el valor de mantenimiento en un 70% esto debido a que con el plan de mantenimiento se implementarían los mantenimientos de tipo preventivo reduciendo las posibilidades de uno correctivo, y así mismo incurriendo en el gasto de contratar un tercero para su realización.

## Conclusiones

- Por medio de la aplicación de un diagnóstico preliminar a la compañía Hevica se pudo concluir que existen ciertas falencias en cuanto a la calidad de los servicios prestados, puesto que por falta de acoplar herramientas de mejora dentro de sus procesos productivos, se están despachando ordenes de trabajo en un lapso de tiempo mayor al pactado inicialmente, esto debido a que al no contar con una correcta organización dentro del área de producción, se presentan demoras que atentan contra el correcto desarrollo de los mantenimientos tanto preventivos como correctivos.
- El diagnóstico permitió evaluar el nivel de cumplimiento de algunas herramientas Lean dentro de la compañía y así mismo ayudó a identificar cuáles de estas herramientas permitirían mejorar la calidad de los servicios prestados atacando las falencias encontradas.
- El lean manufacturig además de ser una filosofía para mejorar procesos mediante la aplicación de herramientas, se debe ver también como un estructura que permite enfocar los pensamientos de los empleados y en sí de todos los integrantes de la compañía hacia la mejora continua, así que la efectividad de su aplicación depende mucho del compromiso de todos y del trabajo en equipo. No existe un orden específico para el desarrollo de las herramientas de mejora, pero con su temprana y correcta aplicación, se pueden ver reflejados beneficios tanto económicos como productivos.
- Al establecer un sistema de indicadores de las herramientas seleccionadas para el desarrollo del plan, se pudo identificar mediante datos numéricos cuales son las principales fuentes de afectación de la calidad del servicio prestado, y mediante los planes de mejoras diseñados por cada herramienta, se puede desarrollar un plan de acción que permita contrarrestar dicha afectación y de manera paralela aumentar el nivel de estos indicadores.
- Por último y no menos importante, según los resultados de los indicadores que se generaron con los planes de acción implementados, se puede analizar que estos se encuentran por encima de 0, por lo tanto se puede concluir que el proyecto es viable y



generará algún tipo de beneficio o utilidad en el transcurso de los periodos en los cuales se hizo la proyección, así que si la empresa toma la decisión de implementar el plan no tendrá riesgo alguno.

## Referencias

- Hernández, R. S. (2014). *Metodología de la investigación*, Sexta edición. Ciudad de México: Editorial Mc Graw Hill/Interamericana Editores S.A.
- Instituto Politécnico Nacional. (2013). *Metodología de las 5's*. [En línea]. Ciudad de México: Subdirección de fomento a la calidad y competitividad empresarial.
- Lean Solutions (1999 – 2017), *Lean Manufacturing*. [En línea]. Recuperado de <https://www.leansolutions.co/conceptos/lean-manufacturing/>
- Rodríguez, R. & Roncallo, C. (2013). *Diseño de un plan maestro para la implantación del Total Productive Maintenance (TPM) en los procesos productivos de la empresa XAR LTDA* (Trabajo de grado). Repositorio Pontificia Universidad Javeriana - Facultad de Ingeniería, Bogotá, D.C., Colombia.
- Rojas, J. Y Hernandez, H. (2017). *Propuesta para la Implementación de Técnicas de Mejoramiento Basadas en la Filosofía Lean Manufacturing, para Incrementar la Productividad del Proceso de Fabricación de Cocinas para Glp y Gas Natural en la Empresa Industria de Estufas Continental S.A.* (Trabajo de grado). Repositorio Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Bucaramanga – Facultad de Ingeniería Industrial, Floridablanca, Colombia.
- SUMACRM. (s.f). *Customer relationship management*. Recuperado de <https://www.sumacrm.com/soporte/customer-relationship-management>

## Anexos

## Anexo 1. Encuesta de Diagnóstico Lean Manufacturing

## SISTEMAS VISUALES 5'S Y ORGANIZACIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO

ITEM	CRITERIO EVALUADOR	PONDERACIÓN					PESO	CALIFICACIÓN
		0	1	2	3	4		
1	¿Cada uno de los colaboradores cuenta con el pleno conocimiento de las buenas prácticas para el ahorro de costes? ¿Aplican hábitos de limpieza en sus puestos de trabajo diariamente?				X		0,75	0,125
	Observación:							
2	¿Los puestos de trabajo cuentan con un manual de operación y seguridad actualizado? ¿Se actualiza frecuentemente y se compara con un histórico de problemas recientes con su posible solución?	X					0	0,000
	Observación:							
3	¿Existen demarcaciones visuales como señales y líneas en el suelo que permiten distinguir la ubicación para cada una de las áreas de la empresa?			X			0,5	0,083
	Observación:							
4	¿Se maneja un orden interno dentro de la compañía donde se puede ubicar fácilmente herramienta, materiales, materia prima o cualquier otro elemento que se requiera para la ejecución de cada proceso? ¿Los colaboradores saben cómo localizarlos?				X		0,75	0,125
	Observación:							
5	¿Existen planes que permiten tener control sobre la conformidad de los productos o procesos y sean accesibles desde los puestos de trabajo y que a su vez se encuentren actualizados?	X					0	0,000
	Observación:							
6	¿Dentro de las instalaciones hay un correcto manejo de residuos, materiales y/o componentes generados por los procesos que permita controlar la limpieza y el orden? ¿Se encuentran despejadas de estos las áreas de trabajo?		X				0,25	0,042
	Observación:							
<b>TOTAL CUMPLIMIENTO</b>							<b>37,50%</b>	

## ESTANDARIZACIÓN DEL TRABAJO

ITEM	CRITERIO EVALUADOR	PONDERACIÓN					PESO	CALIFICACIÓN
		0	1	2	3	4		
1	¿Los procesos de la compañía se encuentran estandarizados? ¿Estos estándares son utilizados para formar los puestos de trabajo?	0	1	2	3	4	0,25	0,036
		X						
Observación:								
2	¿Tiene cada proceso su hoja de operaciones estándar al alcance y a disposición del operador?	0	1	2	3	4	0	0,000
		X						
Observación:								
3	¿El Takt time de cada máquina se ha utilizado como base de referencia para establecer el tiempo del proceso de cada operación y los requisitos de actuación para cada operario?	0	1	2	3	4	0,25	0,036
			X					
Observación:								
4	¿Intervienen los operarios del proceso y el personal de apoyo, en el diseño y estandarización del puesto de trabajo?	0	1	2	3	4	0	0,000
		X						
Observación:								
5	¿Se estandariza y actualiza, frecuentemente, una visualización de las operaciones que no agregan valor (cambios, controles de calidad, mantenimientos preventivos, etc...)?	0	1	2	3	4	0	0,000
		X						
Observación:								
6	¿Se comprueban periódicamente, mediante auditorías u otras herramientas, las hojas de operación estándar, comprobando la conservación de las mejoras realizadas?	0	1	2	3	4	0	0,000
		X						
Observación:								
7	¿Habitualmente los operarios cumplen con rigor las instrucciones reflejadas en las hojas de operación estándar? ¿Se registran, investigan y corrigen los errores e incumplimientos que se producen?	0	1	2	3	4	0	0,000
		X						
Observación:								
<b>TOTAL CUMPLIMIENTO</b>							7%	

## MEJORA CONTINUA

ITEM	CRITERIO EVALUADOR	PONDERACIÓN					PESO	CALIFICACIÓN
1	¿Existe una estrategia clara respecto a la Mejora Continua en la empresa capaz de obtener resultados de manera sostenible y continuada?	0	1	2	3	4	0,5	0,083
	Observación:			X				
2	¿Existe un proceso formal para la captación de sugerencias y oportunidades de mejora en todos los niveles de la organización? ¿Existe un sistema normalizado de reconocimiento?	0	1	2	3	4	0	0,000
	Observación:	X						
3	¿Los empleados han sido formados en los métodos de trabajo necesarios para desarrollar la Mejora Continua y se les ha involucrado en su desarrollo e implementación?	0	1	2	3	4	0,25	0,042
	Observación:		X					
4	¿Conocen los empleados las siete fuentes de desperdicio básicos (inventarios; transportes de material; defectos; esperas; sobreproducción; movimientos innecesarios; métodos inadecuados)? ¿Se implican activamente en su identificación, dentro de sus áreas de trabajo, y están autorizados a trabajar para su eliminación y/o minimización?	0	1	2	3	4	0	0,000
	Observación:	X						
5	¿La mejora continua y los eventos Gemba-Kaizen se estructuran, planifican y aplican dentro de las prácticas ordinarias de la empresa? ¿Se reconocen los éxitos y se expanden a través de procesos afines en la instalación?	0	1	2	3	4	0,25	0,042
	Observación:		X					
6	¿Se puede considerar que la mayoría de las mejoras aplicadas no representan apenas inversión?	0	1	2	3	4	0,75	0,125
	Observación:				X			
TOTAL CUMPLIMIENTO							29%	

## FLEXIBILIDAD OPERACIONAL

ITEM	CRITERIO EVALUADOR	PONDERACIÓN					PESO	CALIFICACIÓN
		0	1	2	3	4		
1	¿Se garantiza la formación de todos los empleados en el puesto de trabajo antes de trabajar solos? ¿Sólo una parte insignificante de la defectuosidad de las máquinas/procesos es atribuible a trabajadores nuevos o inexpertos?	0	1	2	3	4	0,75	0,107
				X				
Observación:								
2	¿Se han evaluado, medido y reducido los recorridos de las máquinas y componentes en la planta?	0	1	2	3	4	0,5	0,071
			X					
Observación:								
3	¿Las capacidades de la instalación son acordes a las necesidades de operación? ¿Tienen la capacidad de modificar la velocidad para equilibrarse con el TAKT TIME? ¿La instalación está liberada de "atascadores"?	0	1	2	3	4	0,25	0,036
			X					
Observación:								
4	¿Está el proceso de trabajo diseñado para poder identificar, de manera inmediata, los defectos en el momento y lugar donde se manifiesten?	0	1	2	3	4	0,75	0,107
				X				
Observación:								
5	¿Los procesos y los equipos están mantenidos de manera que garanticen el flujo de trabajo sin interrupciones no deseadas?	0	1	2	3	4	0,75	0,107
				X				
Observación:								
6	¿Están los empleados capacitados y entrenados para poder trabajar en cualquiera de las estaciones u operaciones del proceso?	0	1	2	3	4	0,5	0,071
			X					
Observación:								
7	¿Se han diseñado e implementado células de trabajo que garanticen el flujo de una pieza a través de los procesos de mantenimiento?	0	1	2	3	4	0,5	0,071
			X					
Observación:								
TOTAL CUMPLIMIENTO							57%	

## POKA YOKE

ITEM	CRITERIO EVALUADOR	PONDERACIÓN					PESO	CALIFICACIÓN
		0	1	2	3	4		
1	¿Los empleados han sido formados en los métodos anteriores y existe un equipo de análisis permanente de los defectos del proceso y de las oportunidades de eliminar errores?	0	1	2	3	4	0,25	0,036
		X						
Observación:								
2	¿Han sido desarrollados y aplicados los dispositivos y métodos anti-error para eliminar los defectos más críticos y recurrentes de cada área o puesto de trabajo?	0	1	2	3	4	0,25	0,036
		X						
Observación:								
3	¿Se han implementado los dispositivos y métodos anti-error en todo tipo de proceso (operaciones manuales; procesos automatizados e inclusive procesos administrativos)?	0	1	2	3	4	0,5	0,071
			X					
Observación:								
4	¿Se controla la eficacia y se garantiza el correcto funcionamiento de todos los dispositivos y métodos anti-error implementados?	0	1	2	3	4	0	0,000
		X						
Observación:								
5	¿Se realiza un análisis del rendimiento de todos los componentes, subconjuntos y máquinas en vistas de identificar mejoras en su diseño para eliminar errores y mejorar su productividad?	0	1	2	3	4	0,25	0,036
			X					
Observación:								
6	¿Están autorizados los operarios a detener la línea cuando encuentran una unidad defectuosa o no pueden completar el proceso en las condiciones definidas en la hoja de operación?	0	1	2	3	4	1	0,143
					X			
Observación:								
7	¿En todos los casos que sea factible, los procesos manuales están reforzados con comprobaciones mecánicas para ayudar en la toma de decisiones y garantizar su efectividad?	0	1	2	3	4	0,25	0,036
			X					
Observación:								
<b>TOTAL CUMPLIMIENTO</b>							<b>36%</b>	

## SMED

ITEM	CRITERIO EVALUADOR	PONDERACIÓN					PESO	CALIFICACIÓN
		0	1	2	3	4		
1	¿Se planifican con la suficiente antelación y precisión todos los cambios, de forma que todos los operarios están informados y conocen con precisión el momento en que se producirán?	0	1	2	3	4	0,5	0,071
			X					
Observación:								
2	¿Están emplazados los equipos del cambio en el lugar apropiado y los operarios están formados en métodos de cambio rápido? ¿Los operarios actúan continuamente en la mejora de los métodos de cambio?	0	1	2	3	4	0,5	0,071
			X					
Observación:								
3	¿De manera frecuente y habitual, el tiempo transcurrido entre la última pieza buena del trabajo anterior y la primera pieza buena del siguiente proceso, es menor de diez minutos?	0	1	2	3	4	0,25	0,036
			X					
Observación:								
4	¿Se extrapolan, a otros procesos y áreas de la empresa, las ideas de mejora en los cambios implementadas con éxito?	0	1	2	3	4	0,25	0,036
			X					
Observación:								
5	¿Se han desarrollado e implementado instrumentos y equipos que ayuden a reducir el tiempo de cambio y/o el trabajo necesario?	0	1	2	3	4	0,25	0,036
			X					
Observación:								
6	¿El tiempo de cambio real vs previsto está informado en cada puesto de trabajo de manera clara y visible?	0	1	2	3	4	0	0,000
		X						
Observación:								
7	¿Se utilizan listas de comprobación conteniendo: materiales, utillajes, medios de control, componentes, etc... Necesarios para la siguiente producción, como soporte para la reducción de los tiempos de cambio?	0	1	2	3	4	0	0,000
		X						
Observación:								
<b>TOTAL CUMPLIMIENTO</b>							<b>25%</b>	



## TPM

ITEM	CRITERIO EVALUADOR	PONDERACIÓN					PESO	CALIFICACIÓN
		0	1	2	3	4		
1	¿Los responsables de mantenimiento y sus equipos han sido entrenados en los conceptos y principios del TPM?	0	1	2	3	4	0,25	0,036
		X						
Observación:								
2	¿La maquinaria funciona con todos los elementos de seguridad necesarios activos? ¿Se inutiliza el uso de los equipos cuando los elementos de seguridad se rompen o no funcionan adecuadamente?	0	1	2	3	4	0,75	0,107
				X				
Observación:								
3	¿Se publican en cada área de trabajo los planes de intervención de mantenimiento (preventivo, correctivo)? ¿Se rastrea y evalúa la duración de los diferentes items críticos en el correcto funcionamiento del equipo?	0	1	2	3	4	0,25	0,036
		X						
Observación:								
4	¿Se mantienen con rigor los registros de las intervenciones de mantenimiento y se exponen de manera clara y visible para todos los operarios?	0	1	2	3	4	0	0,000
		X						
Observación:								
5	¿Las actividades de mantenimiento se enfocan al aumento de la utilización, disponibilidad de los equipos y a la disminución de la variabilidad en el tiempo de ciclo?	0	1	2	3	4	0,25	0,036
		X						
Observación:								
6	¿Están definidas las responsabilidades relacionadas con el mantenimiento, tanto para el personal de mantenimiento como para el de producción?	0	1	2	3	4	0,75	0,107
				X				
Observación:								
7	¿Se destina un tiempo diario suficiente, en la actividad de los operarios, para dedicarlo a actividades de mantenimiento, conservación y limpieza de los equipos y puestos de trabajo?	0	1	2	3	4	0,75	0,107
				X				
Observación:								
TOTAL CUMPLIMIENTO							43%	

## PULL SYSTEM

ITEM	CRITERIO EVALUADOR	PONDERACIÓN					PESO	CALIFICACIÓN
1	¿Todos los puestos de trabajo y procesos productivos conocen y exponen, clara y visiblemente, los requisitos necesarios en la producción, los objetivos de producción horaria y los tiempos de cambio?	0	1	2	3	4	0,25	0,042
	Observación:		X					
2	¿Todos los mandos de la planta han sido formados en los principios y la implementación del Pull System?	0	1	2	3	4	0	0,000
	Observación:	X						
3	¿Los flujos de materiales en la planta transcurren en flujos de una pieza o en supermercados "aguas abajo" gestionados por Kan-Ban?	0	1	2	3	4	0,25	0,042
	Observación:		X					
4	¿Los procesos río abajo tiran del resto de procesos, marcando los ritmos y horarios de trabajo de los procesos río arriba?	0	1	2	3	4	0	0,000
	Observación:	X						
5	¿Las líneas, células o fases de las operaciones, son capaces de adaptarse a la demanda del cliente, mediante cambios de horarios de producción, únicamente, en el proceso "marcapasos"?	0	1	2	3	4	0,25	0,042
	Observación:		X					
6	¿Los supervisores de la producción y el personal administrativo, únicamente, producen el "papeleo" mínimo necesario para el siguiente proceso?	0	1	2	3	4	0	0,000
	Observación:	X						
<b>TOTAL CUMPLIMIENTO</b>							13%	

## BALANCEADO DE LA PRODUCCIÓN

ITEM	CRITERIO EVALUADOR	PONDERACIÓN					PESO	CALIFICACIÓN
		0	1	2	3	4		
1	¿Se realiza un esfuerzo para nivelar los horarios del proceso de producción requiriendo, tanto de los suministradores internos como externos, planificar entregas frecuentes de lotes pequeños?	0	1	2	3	4	0,25	0,050
		X						
Observación:								
2	¿Se realizan los cambios de producción para reforzar el concepto de entregar la demanda diaria de todas las referencias, por encima de la fabricación en lotes?	0	1	2	3	4	0	0,000
		X						
Observación:								
3	¿El Takt Time es conocido por todos y determina el ritmo de los procesos de producción?	0	1	2	3	4	0,25	0,050
			X					
Observación:								
4	¿El Takt Time se utiliza para asignar las dotaciones de trabajo y los tiempos de ciclo en cada proceso?	0	1	2	3	4	0,25	0,050
			X					
Observación:								
5	¿Cuándo se modifica la demanda del cliente, se vuelven a balancear los procesos y se redefinen los tiempos de ciclo conforme al nuevo Takt time?	0	1	2	3	4	0	0,000
		X						
Observación:								
<b>TOTAL CUMPLIMIENTO</b>							<b>15%</b>	

## CRM

ITEM	CRITERIO EVALUADOR	PONDERACIÓN					PESO	CALIFICACIÓN
		0	1	2	3	4		
1	¿La información sobre nuestros clientes en la base de datos está actualizada?	0	1	2	3	4	0	0,000
		X						
Observación:								
2	¿Realizamos algún encuentro periódico con los clientes clave para que nos expliquen sus necesidades?	0	1	2	3	4	0	0,000
		X						
Observación:								
3	¿Generamos datos estadísticos acerca de dichas necesidades que ayuden a la mejora?	0	1	2	3	4	0	0,000
		X						
Observación:								
4	¿Observamos nuestros clientes para saber cómo utilizan nuestro producto y poder así generar mejoras?	0	1	2	3	4	0,25	0,036
			X					
Observación:								
5	¿Tenemos identificados segmentos de clientes fuera de los típicos segmentos por facturación, tamaño, ubicación geográfica?	0	1	2	3	4	0	0,000
		X						
Observación:								
6	¿Sabemos cuál es la proporción de presupuestos rechazados por propuesta no ajustada a las necesidades del cliente?	0	1	2	3	4	0	0,000
		X						
Observación:								
7	¿Todas las personas de contacto actualizan los datos relativos a los clientes?	0	1	2	3	4	0	0,000
		X						
Observación:								
TOTAL CUMPLIMIENTO							4%	

## COMUNICACIÓN Y CULTURA

ITEM	CRITERIO EVALUADOR	PONDERACIÓN					PESO	CALIFICACIÓN
		0	1	2	3	4		
1	¿Se comunican, como mínimo, dos veces al año y a todos los niveles de la organización, los objetivos y evolución de la satisfacción de los empleados y de los objetivos de la Organización?	0	1	2	3	4	0	0,000
	X							
Observación:								
2	¿Son capaces los empleados de describir detalladamente los objetivos de la organización y la forma en que su trabajo contribuye a la consecución de éstos?	0	1	2	3	4	0,25	0,042
		X						
Observación:								
3	¿Existe un proceso formal para que los empleados reciban feedback de los problemas encontrados en los procesos por sus clientes internos y/o externos?	0	1	2	3	4	0	0,000
	X							
Observación:								
4	¿Los empleados trabajan en equipos promovidos por la dirección, para orientarse a la consecución de los objetivos de desempeño, calidad y seguridad?	0	1	2	3	4	0,75	0,125
				X				
Observación:								
5	¿Los empleados utilizan, comparten y comprenden los medibles para monitorizar y mejorar sus procesos de trabajo?	0	1	2	3	4	0,5	0,083
			X					
Observación:								
6	¿Los problemas que surgen en los procesos de mantenimiento, son detectados e investigados dentro de los siguientes 10 minutos a su aparición?	0	1	2	3	4	0,75	0,125
				X				
Observación:								
<b>TOTAL CUMPLIMIENTO</b>							<b>38%</b>	

Anexo 2. Tabla resumen participantes de la encuesta.

ENCUESTA DE DIAGNÓSTICO LEAN MANUFACTURING		
EMPRESA	INDUSTRIAS METÁLICAS HEVICA	
ENCARGADOS	SERGIO IVÁN VARGAS JAIMES - JUAN DAVID SANTAMARIA QUIÑONES	
FECHA ENCUESTA	27 - Febrero - 2019	
ENCUESTADO 1	Nombre: <i>Mario Valverde</i>	Documento: 79396434 Firma: <i>[Firma]</i>
ENCUESTADO 2	Nombre: <i>Olivero Berruz</i>	Documento: 19451913 Firma: <i>[Firma]</i>
ENCUESTADO 3	Nombre: <i>Diego Iván Vargas</i>	Documento: 80035707 Firma: <i>[Firma]</i>
ENCUESTADO 4	Nombre: <i>Hector Villanar</i>	Documento: 19429264 Firma: <i>[Firma]</i>
ENCUESTADO 5	Nombre: <i>Andrés Gualberto</i>	Documento: 41328821 Firma: <i>[Firma]</i>

## Anexo 3. Encuesta para el desarrollo de la auditoría de 5'S

Item	Seiri (Clasificar)	Respuesta	Calificación
1	¿Las áreas de trabajo se encuentran libres de elementos inútiles que entorpezcan las operaciones?		
2	¿Los elementos de uso frecuente se encuentran ordenados y correctamente identificados en su respectivo lugar?		
3	¿La maquinaria y los elementos innecesarios se encuentran identificados como tal?		
4	¿Los elementos tales como sillas, mesas de trabajo, soportes, estantes se encuentran correctamente ubicados e identificados?		
5	¿Los repuestos, herramientas o tornillería necesaria para las labores operativas se encuentran debidamente ubicados e identificados?		
		TOTAL	

Item	Seiton (Organizar)	Respuesta	Calificación
1	¿Se encuentran debidamente identificados todos los repuestos, piezas y materiales necesarios para el área de trabajo?		
2	¿Se encuentran debidamente almacenados todos los elementos necesarios para las operaciones productivas?		
3	¿Los estantes y gabinetes se encuentran ubicados de manera correcta y debidamente identificados?		
4	¿La herramienta se encuentra debidamente organizada en los tableros y gabinetes de herramientas?		
5	¿La documentación y papeleo se encuentran debidamente ordenados y fuera de los escritorios?		
		TOTAL	

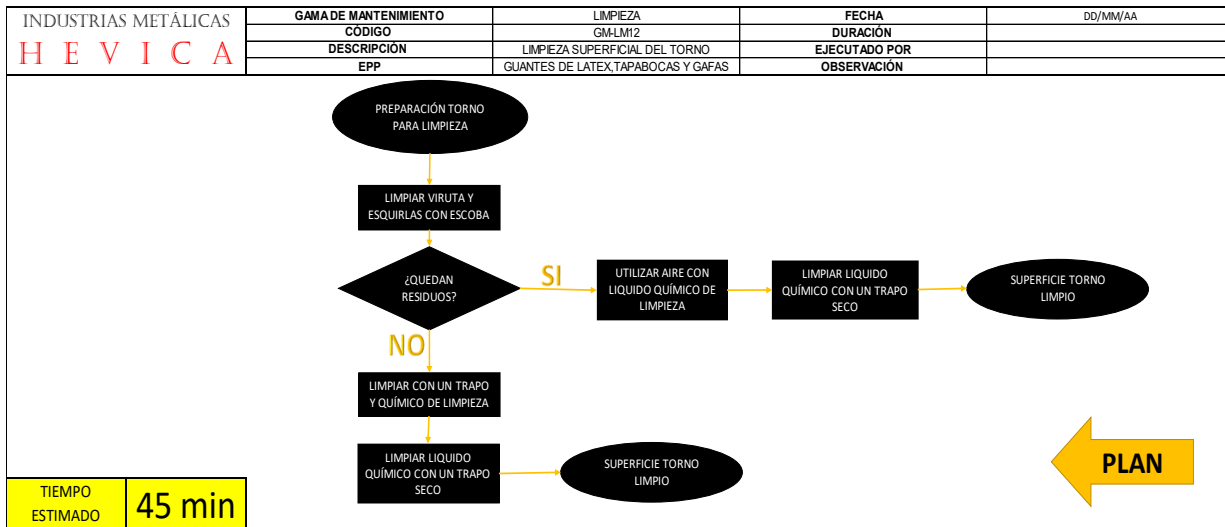
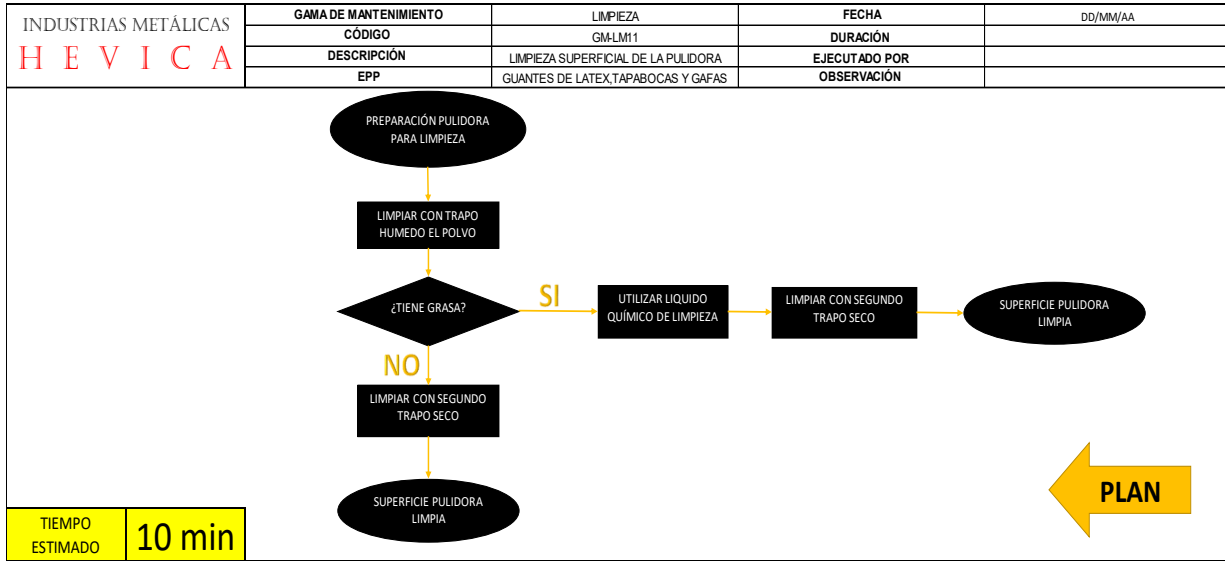
Item	Seiso (Limpiar)	Respuesta	Calificación
1	¿Las áreas de trabajo se encuentran libres de polvo, manchas de aceite, o residuos?		
2	¿Se realizan jornadas y brigadas de limpieza dentro de las áreas y espacios de trabajo?		
3	¿Las máquinas y equipos se limpian periódicamente y se mantienen libres de grasa, residuos o cual otro contaminante?		
4	¿Hay una persona encargada de revisar y supervisar las acciones de limpieza dentro de cada área de trabajo?		
5	¿Las paredes, pisos y techos se encuentran debidamente limpios y libres de residuos y sobrantes?		
		TOTAL	

Item	Seiketsu (Mantener)	Respuesta	Calificación
1	¿Se mantienen las tres primeras "S's"?		
2	¿La directiva general de la empresa sirve como ejemplo para los empleados en cuanto a hábitos de orden y limpieza?		
3	¿Cuenta con suficiente luz y ventilación para realizar sus labores productivas dentro del área de trabajo?		
4	¿Las directivas de la empresa realizan regularmente mejoras dentro del área de trabajo?		
5	¿Existen manuales o guías estandarizadas que permitan realizar los procesos de manera más sencilla?		
		TOTAL	



Item	Shitsuke (Disciplinar)	Respuesta	Calificación
1	¿Se realiza control y supervisión diaria sobre los hábitos de limpieza?		
2	¿Se almacenan de forma correcta las herramientas y elementos necesarios?		
3	¿El personal se encuentra capacitado para llevar a cabo todos los procesos que se encuentran estandarizados dentro de la compañía?		
4	¿Se utilizan los uniformes recomendados así como también el equipo de protección necesario?		
5	¿Existen procedimientos que permiten la mejora continua dentro de las áreas de trabajo?		
		TOTAL	

Anexo 4. Gamas del plan de mantenimiento



INDUSTRIAS METÁLICAS <b>HEVICA</b>	<b>GAMA DE MANTENIMIENTO</b>	LIMPIEZA	FECHA	DD/MM/AA
	CÓDIGO	GM-LM13	DURACIÓN	
	DESCRIPCIÓN	LIMPIEZA SUPERFICIAL DE TALADRO DE ÁRBOL	EJECUTADO POR	
	EPP	GUANTES DE LATEX, TAPABOCAS Y GAFAS	OBSERVACIÓN	

```

graph TD
    Start([PREPARACIÓN TALADRO ÁRBOL PARA LIMPIEZA]) --> Step1[LIMPIAR ESQUIRILAS CON ESCOBA DE LA BASE]
    Step1 --> Decision{¿TIENE GRASA?}
    Decision -- SI --> Step2[UTILIZAR LIQUIDO QUÍMICO DE LIMPIEZA]
    Step2 --> Step3[LIMPIAR LIQUIDO QUÍMICO CON UN TRAPO SECO]
    Step3 --> End1([SUPERFICIE TALADRO DE ÁRBOL LIMPIO])
    Decision -- NO --> Step4[LIMPIAR CON TRAPO SECO EL POLVO]
    Step4 --> End2([SUPERFICIE TALADRO DE ÁRBOL LIMPIO])
    
```

TIEMPO ESTIMADO	<b>20 min</b>
-----------------	---------------

INDUSTRIAS METÁLICAS <b>HEVICA</b>	<b>GAMA DE MANTENIMIENTO</b>	LIMPIEZA	FECHA	DD/MM/AA
	CÓDIGO	GM-LM15	DURACIÓN	
	DESCRIPCIÓN	LIMPIEZA SUPERFICIAL DE COMPRESOR	EJECUTADO POR	
	EPP	GUANTES Y TAPABOCAS	OBSERVACIÓN	

```

graph TD
    Start([PREPARACIÓN COMPRESOR PARA LIMPIEZA]) --> Step1[UTILIZAR AGUA Y JABÓN PARA LAVAR EL DEPOSITO "EXTERIOR"]
    Step1 --> Step2[SECAR EL DEPOSITO CON UN TRAPO SECO]
    Step2 --> Step3[REVISAR LA MANGUERA DE FORMA VISUAL]
    Step3 --> Decision{¿TIENE RESIDUOS DE PINTURA?}
    Decision -- SI --> Step4[LIMPIAR CON THINNER LAS MANCHAS EN LA MANGUERA]
    Step4 --> Step5[CON UN TRAPO SECO LIMPIAR TODA LA MANGUERA]
    Step5 --> End1([SUPERFICIE DEL COMPRESOR LIMPIA])
    Decision -- NO --> End2([SUPERFICIE DEL COMPRESOR LIMPIA])
    
```

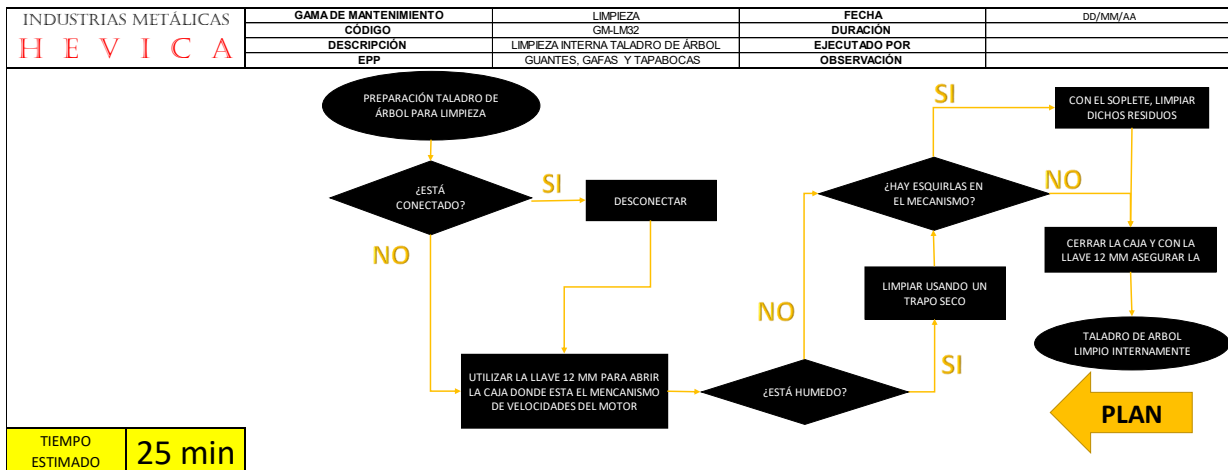
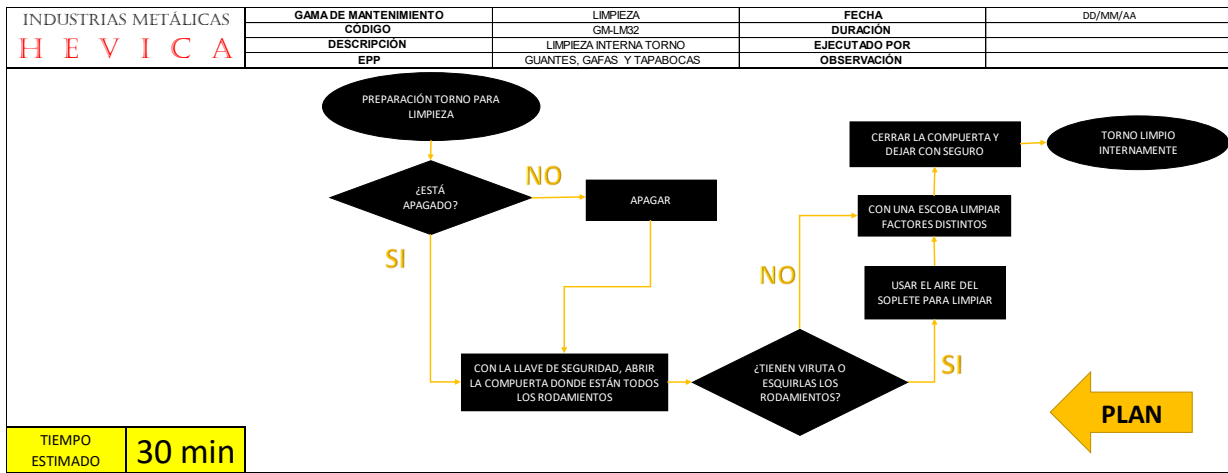
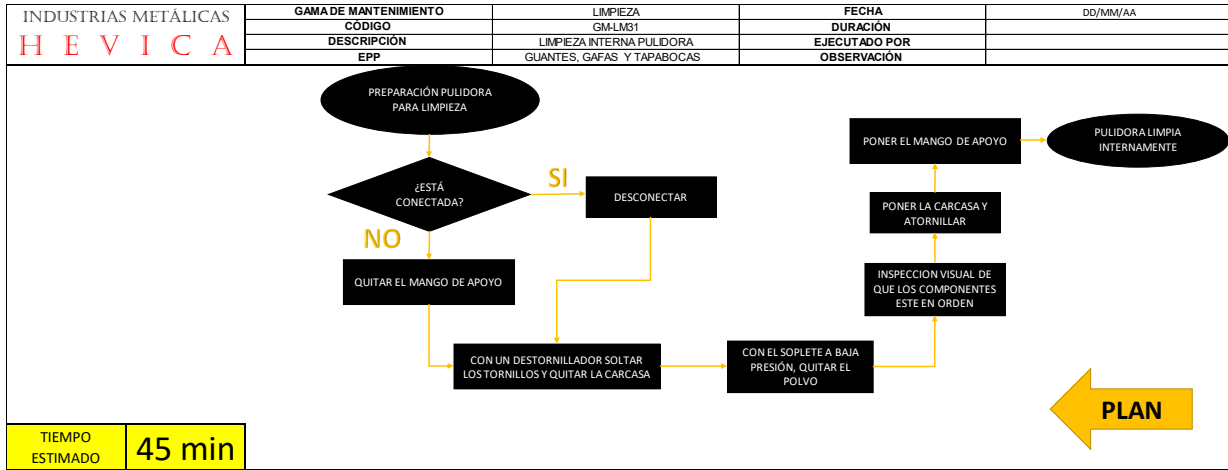
TIEMPO ESTIMADO	<b>40 min</b>
-----------------	---------------

INDUSTRIAS METÁLICAS <b>HEVICA</b>	<b>GAMA DE MANTENIMIENTO</b>	LIMPIEZA	FECHA	DD/MM/AA
	CÓDIGO	GM-LM12	DURACIÓN	
	DESCRIPCIÓN	LIMPIEZA ÁREA DE TRABAJO MÁQUINA	EJECUTADO POR	
	EPP	GUANTES, GAFAS Y TAPABOCAS	OBSERVACIÓN	

```

graph TD
    Start([UBICAR ESCOBA Y RECOGEDOR PARA INICIAR CON LA LIMPIEZA DEL ÁREA]) --> Step1[RECOGER LA HERRAMIENTA QUE ESTE CERCA A LA MÁQUINA]
    Step1 --> Step2[BARRER EL ÁREA DONDE ESTA UBICADA LA MÁQUINA]
    Step2 --> End([ÁREA DE LA MÁQUINA LIMPIA])
    
```

TIEMPO ESTIMADO	<b>15 min</b>
-----------------	---------------



INDUSTRIAS METÁLICAS <b>HEVICA</b>	GAMA DE MANTENIMIENTO	LIMPIEZA	FECHA	DD/MM/AA
	CÓDIGO	GM-LM34	DURACIÓN	
	DESCRIPCIÓN	LIMPIEZA INTERNA E. SOLDADURA	EJECUTADO POR	
	EPP	GUANTES, GAFAS Y TAPABOCAS	OBSERVACIÓN	

TIEMPO ESTIMADO	50 min
-----------------	--------

INDUSTRIAS METÁLICAS <b>HEVICA</b>	GAMA DE MANTENIMIENTO	LIMPIEZA	FECHA	DD/MM/AA
	CÓDIGO	GM-LM65	DURACIÓN	
	DESCRIPCIÓN	LIMPIEZA INTERNA COMPRESOR	EJECUTADO POR	
	EPP	GUANTES, GAFAS Y TAPABOCAS	OBSERVACIÓN	

TIEMPO ESTIMADO	40 min
-----------------	--------

INDUSTRIAS METÁLICAS <b>HEVICA</b>	GAMA DE MANTENIMIENTO	MECÁNICA	FECHA	DD/MM/AA
	CÓDIGO	GM-ME12	DURACIÓN	
	DESCRIPCIÓN	REVISIÓN PARTES EXTERNAS TORNO	EJECUTADO POR	
	EPP	GUANTES, GAFAS Y TAPABOCAS	OBSERVACIÓN	

TIEMPO ESTIMADO	60 min
-----------------	--------

<b>INDUSTRIAS METÁLICAS</b> <b>HEVICA</b>	<b>GAMA DE MANTENIMIENTO</b>	<b>MECÁNICA</b>	<b>FECHA</b>	<b>DD/MM/AA</b>
	CÓDIGO	GM-ME14	DURACIÓN	
	DESCRIPCIÓN	REVISIÓN PARTES EXTERNAS E. SOLDADURA	EJECUTADO POR	
	EPP	GUANTES, GAFAS Y TAPABOCAS	OBSERVACIÓN	

```

graph TD
    Start([PREPARACIÓN EQUIPO SOLDADURA]) --> D1{¿LA PINZA DE MASA ESTÁ DESGASTADA?}
    D1 -- SI --> T1[SOLTAR LOS CABLES + Y - Y PONERLOS EN UNA PINZA NUEVA]
    D1 -- NO --> D2{¿EL PORTAELECTRODO PRESENTA FISURAS O ESTÁ QUEMADO?}
    D2 -- SI --> T2[SOLTAR EL CABLE DEL PORTAELECTRODO Y PONER UNO NUEVO]
    D2 -- NO --> End([EQUIPO DE SOLDADURA EN BUEN ESTADO])
    T1 --> End
    T2 --> End
    
```

TIEMPO ESTIMADO	<b>30 min</b>
-----------------	---------------

<b>INDUSTRIAS METÁLICAS</b> <b>HEVICA</b>	<b>GAMA DE MANTENIMIENTO</b>	<b>MECÁNICA</b>	<b>FECHA</b>	<b>DD/MM/AA</b>
	CÓDIGO	GM-ME21	DURACIÓN	
	DESCRIPCIÓN	CAMBIO PARTES PULIDORA	EJECUTADO POR	
	EPP	GUANTES, GAFAS Y TAPABOCAS	OBSERVACIÓN	

```

graph TD
    Start([PREPARACIÓN PULIDORA]) --> T1[OPRIMIR EL BOTÓN HUESILLO]
    T1 --> T2[CON LA LLAVE DE SEGURIDAD QUITAR LA TUERCA]
    T2 --> T3[QUITAR EL DISCO DESGASTADO]
    T3 --> T4[PONER EL DISCO NUEVO]
    T4 --> T5[OPRIMIR EL BOTÓN HUESILLO]
    T5 --> T6[APRETAR LA TUERCA DE SEGURIDAD CON LA LLAVE]
    T6 --> End([PULIDORA EN BUENAS CONDICIONES])
    
```

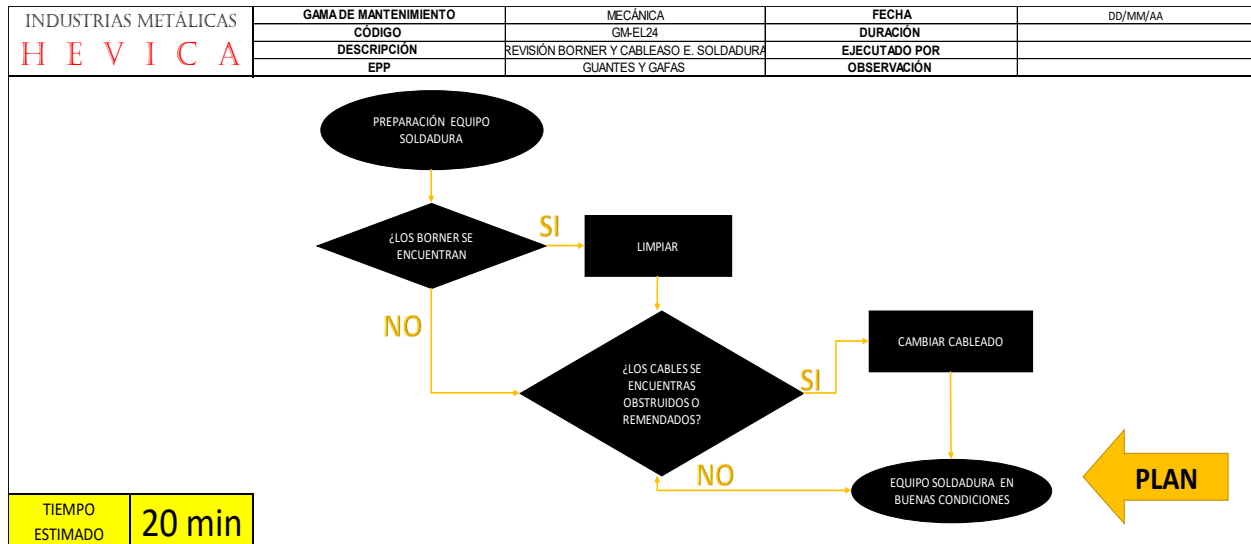
TIEMPO ESTIMADO	<b>10 min</b>
-----------------	---------------

<b>INDUSTRIAS METÁLICAS</b> <b>HEVICA</b>	<b>GAMA DE MANTENIMIENTO</b>	<b>LUBRICACIÓN</b>	<b>FECHA</b>	<b>DD/MM/AA</b>
	CÓDIGO	GMLB13	DURACIÓN	
	DESCRIPCIÓN	LUBRICACIÓN TALADRO DE ÁRBOL	EJECUTADO POR	
	EPP	GUANTES, GAFAS Y TAPABOCAS	OBSERVACIÓN	

```

graph TD
    Start([PREPARACIÓN LUBRICACIÓN TALADRO DE ÁRBOL]) --> D1{¿ESTÁ SUCIA EL ÁREA DE LUBRICACIÓN?}
    D1 -- SI --> T1[CON AIRE COMPRIDO LIMPIAR EL ÁREA]
    D1 -- NO --> T2[APLICAR ACEITE AL EJE DE LA PALANCA DE AVANCE MANUAL Y AL MANDRIL]
    T1 --> T3[GIRAR LA PALANCA DE AVANCE 180 GRADOS]
    T2 --> T3
    T3 --> T4[DEJAR LA PALANCA DE AVANCE EN SU POSICIÓN INICIAL]
    T4 --> T5[LIMPIAR CON UN TRAPO SECO ACEITE EN OTRAS ÁREAS QUE NO SEAN DE LUBRICACIÓN]
    T5 --> End([TALADRO DE ÁRBOL LUBRICADO])
    
```

TIEMPO ESTIMADO	<b>25 min</b>
-----------------	---------------



Anexo 5. Formulario mesa de servicio

## MESA DE SERVICIO HEVICA

La siguiente encuesta es con el fin que ustedes como clientes de la empresa HEVICA puedan colocar sus peticiones, quejas o reclamos en cuanto al servicio prestado.

Instrucciones de uso:

1. Ingrese el NIT de su compañía sin el dígito de verificación.
2. Seleccione el tipo de requerimiento según su necesidad.
3. Seleccione la prioridad según su necesidad. Recuerde que la prioridad alta corresponde a solicitudes que estén deteniendo sus procesos operativos.
4. Ingrese en 3 o 4 palabras de que trata la solicitud.
5. Describa su requerimiento muy detalladamente.

El nombre y la foto asociados a tu cuenta de Google se registrarán cuando subas archivos y envíes este formulario. ¿No es tuya la dirección [sergio.vargasj@uniagustiniana.edu.co](mailto:sergio.vargasj@uniagustiniana.edu.co)? [Cambiar de cuenta](#)

\*Obligatorio

Dirección de correo electrónico \*

Tu dirección de correo electrónico

NIT \*

Tu respuesta

TIPO \*

Elige ▼

PRIORIDAD \*

Elige ▼

ASUNTO \*

Tu respuesta

DESCRIPCIÓN SOLICITUD \*

[AÑADIR ARCHIVO](#)

CORREO ALTERNATIVO PARA ENVIAR RESPUESTA

Tu respuesta

**ENVIAR**

Nunca envíes contraseñas a través de Formularios de Google.