



UNSAM

UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
SAN MARTÍN

PROYECTO FINAL
INGENIERIA ELECTRONICA
ROUTER CNC

PROFESOR: Ing. Marcelo Romeo

ALUMNO: Nicolás Juan Lanese

Volumen 2/2

AÑO 2019



UNSAM

UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
SAN MARTÍN

PROYECTO FINAL

INGENIERIA ELECTRONICA

ROUTER CNC

PROFESOR: Ing. Marcelo Romeo

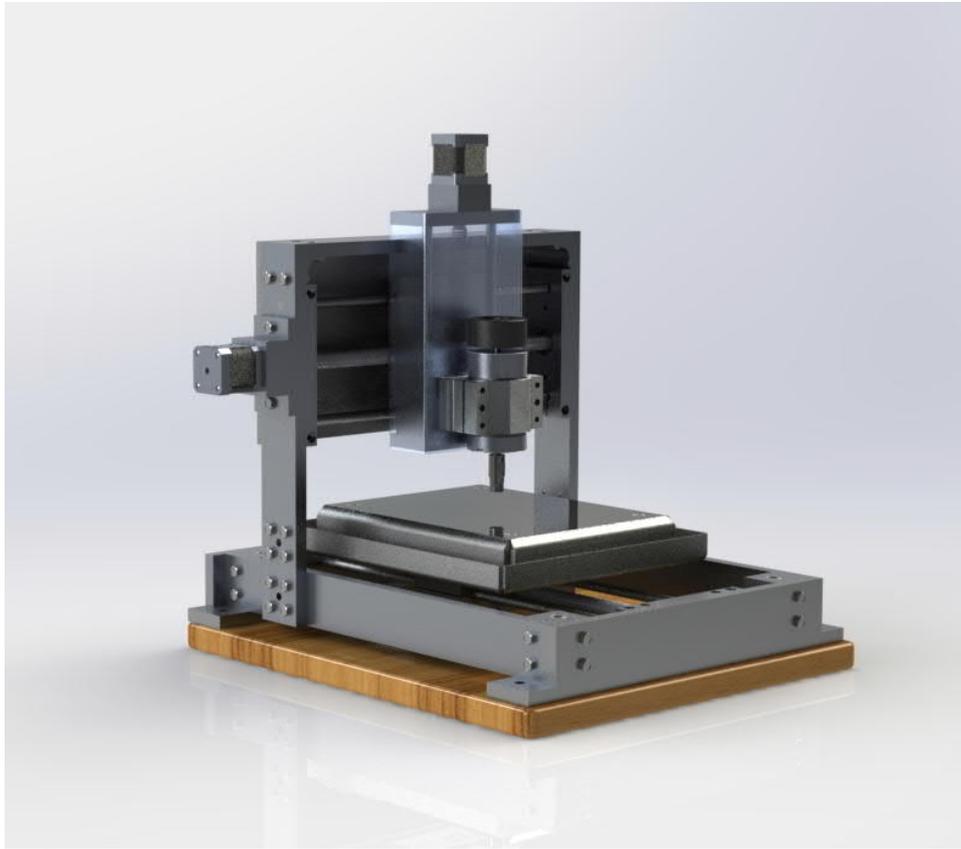
ALUMNO: Nicolás Juan Lanese

PROJECT CHARTER y COSTOS

AÑO 2019



ROUTER CNC:



Como proyecto final de Ingeniería en Electrónica decidí fabricar un Router CNC. Este proyecto integra tanto la fabricación de la mecánica y de la electrónica.

Este Router CNC trabajará bajo el control de una PC y tendrá movimientos en los tres ejes (X; Y; Z), estos ejes serán accionados por motores paso a paso.

En el eje Z se encontrará instalado un motor husillo tipo Dremel. En dicho husillo se colocarán las herramientas para el agujereado y fresado.

A través de la composición de movimientos de los tres ejes se podrán lograr trabajos de agujereado y fresado para circuitos impresos, agujereado de otros materiales donde se necesitan ubicaciones precisas, fresados en 2D y 3D de materiales blandos (madera, plástico, acrílico, etc.) permitiéndonos realizar el tallado en una pieza que puede ser desde un cartel hasta un engranaje para el accionamiento de un movimiento en particular, calados en gabinetes para alojar un toma interlock, un db9, un Rj45, etc.

La estructura mecánica estará íntegramente fabricada en aluminio (aleación de aluminio 6061) dándole durabilidad y robustez excelente a través del tiempo .

PROYECTO FINAL

Profesor: Ing. Marcelo Romeo. Alumno: Lanese, Nicolás Juan.



El software de CNC tiene la capacidad de leer códigos G y M, los cuales se pueden generar desde programas de CAM (Surfcam, Delcam, coopercam, flatcam, etc.) o programas de diseño de circuito impreso (Altium, Orcad, kicad, etc.)

La electrónica de esta máquina será totalmente escalable adaptándose a diferentes propuestas mecánicas que pueden llegar a surgir, sin embargo la mecánica elegida para este proyecto es una estructura mecánica de precisión siempre dentro de las posibilidades que dispongo.

Costos:

Costos Mecánica					
Materiales	Cantidad	unidad	Precio	Total	Moneda
Aluminio 6061	20	kg	\$ 8,00	\$ 160,00	dólares
Tornillos	1	gl	\$ 4.000,00	\$ 4.000,00	pesos
Motores	3	un	\$ 1.500,00	\$ 4.500,00	pesos
misceláneos	1	gl	\$ 4.000,00	\$ 4.000,00	pesos
Motor husillo tipo dremel	1	un	\$ 3.000,00	\$ 3.000,00	pesos
Ingeniería	45	hs	\$ 10,00	\$ 450,00	dólares
Construcción	70	hs	\$ 10,00	\$ 700,00	dólares
Pruebas y ajustes	45	hs	\$ 10,00	\$ 450,00	dólares
Adquisición materiales	15	hs	\$ 10,00	\$ 150,00	dólares
Informe Técnico	45	hs	\$ 10,00	\$ 450,00	dólares

totales	\$ 2.360,00	dolares
	\$ 11.500,00	pesos



Costos Electrónica					
Materiales	Cantidad	unidad	Precio	Total	Moneda
Componentes electrónicos	1	gl	\$ 6.000,00	\$ 6.000,00	pesos
Placas circuito impreso	4	un	\$ 5.000,00	\$ 20.000,00	pesos
Pc completa	1	un	\$ 8.000,00	\$ 8.000,00	pesos
Chapas Transformador	1	gl	\$ 750,00	\$ 750,00	pesos
Cobre transformador	2	kg	\$ 200,00	\$ 400,00	pesos
Barniz Transformador	1	un	\$ 400,00	\$ 400,00	pesos
misceláneos	1	gl	\$ 4.000,00	\$ 4.000,00	pesos
Ingeniería	45	hs	\$ 10,00	\$ 450,00	dólares
Construcción	30	hs	\$ 10,00	\$ 300,00	dólares
Pruebas y ajustes	45	hs	\$ 10,00	\$ 450,00	dólares
Adquisición materiales	15	hs	\$ 10,00	\$ 150,00	dólares
Informe Técnico	45	hs	\$ 10,00	\$ 450,00	dólares

totales	\$ 1.800,00	dólares
	\$ 39.550,00	pesos

Costos Indirectos					
Indirectos	cantidad	unidad	precio	total	Moneda
Alquiler taller	11	meses	\$ 15.000,00	\$ 165.000,00	pesos
Luz, agua, internet, etc	11	meses	\$ 4.000,00	\$ 44.000,00	pesos
alquiler instrumental Mecánico	20	hs	\$ 3,00	\$ 60,00	dólares
alquiler instrumental Electrónico	20	hs	\$ 3,00	\$ 60,00	dólares
viáticos	1	gl	\$ 7.000,00	\$ 7.000,00	pesos
Imprevistos	1	gl	\$ 10.000,00	\$ 10.000,00	pesos
Herramientas	1	gl	\$ 5.000,00	\$ 5.000,00	pesos

totales	\$ 120,00	dólares
	\$ 231.000,00	pesos



Costos Mecánica + Electrónica +Indirectos		
Total	Pesos	Dólares
Mecánica	\$ 11.500,00	\$ 2.360,00
Electrónica	\$ 39.550,00	\$ 1.800,00
Indirectos	\$ 231.000,00	\$ 120,00

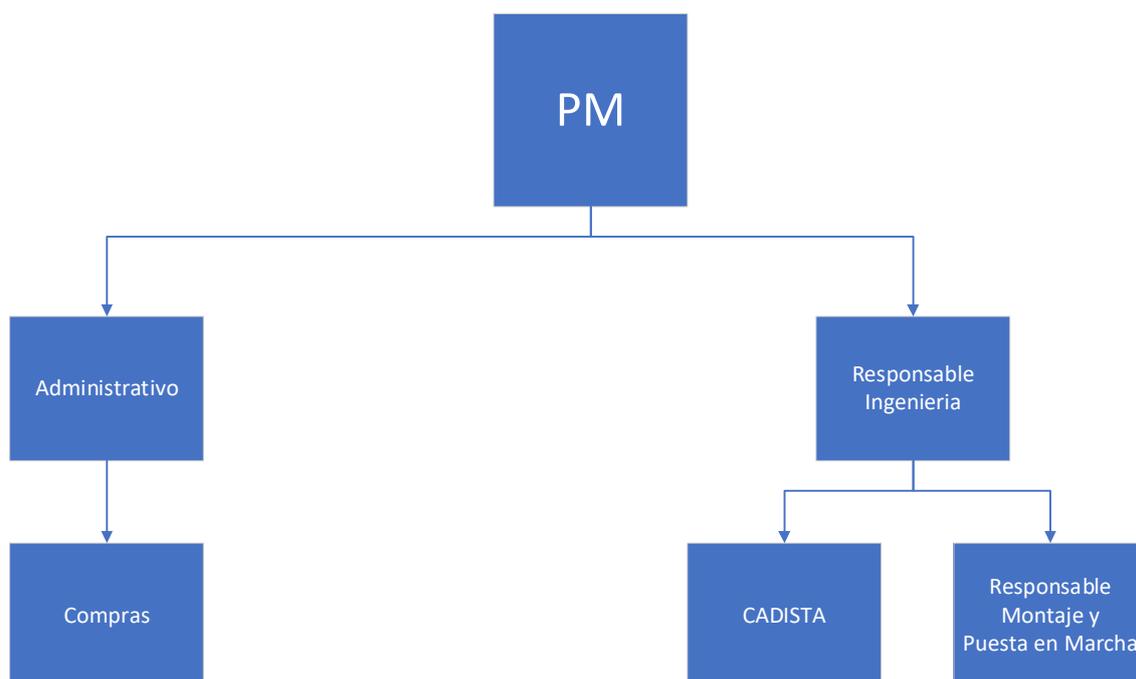
total	\$ 282.050,00	\$ 4.280,00
-------	---------------	-------------

tipo cambio Ene '19 \$ 38,00

total	\$ 11.702,37	Dólares
-------	--------------	---------



Estructura PM:





UNSAM

UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
SAN MARTÍN

PROYECTO FINAL
INGENIERIA ELECTRONICA
ROUTER CNC
PROFESOR: Ing. Marcelo Romeo
ALUMNO: Nicolás Juan Lanese
RIESGOS
AÑO 2019

Identificación de Riesgos

Para el proyecto de fabricación de un Router CNC puedo identificar riesgos de posible ocurrencia durante la etapa de ejecución del proyecto. En la siguiente planilla estos riesgos los dividí en diferentes familias. Dentro de estas familias se detallan los riesgos que detecte durante la etapa de planificación que pueden perjudicar el desarrollo, la ejecución y los costos del proyecto.

Familia de Riesgos	Destalles del Riesgo
Organizacionales (A)	Disponibilidad de los proveedores de insumos para cada una de las áreas Retraso en otras áreas del proyecto
Presupuestarios y de Recursos (B)	Disponibilidad de insumos paca cada etapa Mala estimación de plazos de culminación de las tareas Cambio en los precios de los insumos Mala estimación en los costos
Técnicos (C)	Uso de nuevas Herramientas de Software Falta de habilidades Técnicas en cada una de las áreas Resultados inesperados durante los ensayos y puesta en marcha



UNSAM

UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
SAN MARTÍN

PROYECTO FINAL
INGENIERIA ELECTRONICA
ROUTER CNC

PROFESOR: Ing. Marcelo Romeo

ALUMNO: Nicolás Juan Lanese

WBS

AÑO 2019



UNSAM

UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
SAN MARTÍN

PROYECTO FINAL
INGENIERIA ELECTRONICA
ROUTER CNC
PROFESOR: Ing. Marcelo Romeo
ALUMNO: Nicolás Juan Lanese
PLANIFICACION Y SEGUIMIENTO DE
RIESGOS
AÑO 2019

Planificación y seguimiento de riesgos.

Clasificación de los riesgos:

Familia de Riesgos	Destalles del Riesgo
Organizacionales (A)	Disponibilidad de los proveedores de insumos para cada una de las áreas Retraso en otras áreas del proyecto
Presupuestarios y de Recursos (B)	Disponibilidad de insumos paca cada etapa Mala estimación de plazos de culminación de las tareas Cambio en los precios de los insumos Mala estimación en los costos
Técnicos (C)	Uso de nuevas Herramientas de Software Falta de habilidades Técnicas en cada una de las áreas Resultados inesperados durante los ensayos y puesta en marcha

Análisis cualitativos de los riesgos:

La siguiente tabla surge para poder identificar y organizar los riesgos antes mencionados de acuerdo a una escala de influencia perjudicial que produzcan los mismos durante la ejecución del proyecto. En la tabla se observa la relación entre la probabilidad de ocurrencia de los riesgos y el impacto que pueden llegar a ocasionar durante la etapa de proyecto.

Subdividiendo estas categorías en tres subcategorías (bajo, medio y alto) y asignando a cada una de ellas valores numéricos (1,2,3), se obtiene con el cruce de las subdivisiones el producto de los valores asignados los cuales tienen correspondencia con la influencia perjudicial del riesgo que se encuentre en esas categorías.

De esta manera podemos identificar mediante un sistema de semáforo la influencia del riesgo y su probabilidad.

Matriz de “Probabilidad e Impacto”

Probabilidad	Alta (3)	3	6	9
	Media (2)	2	4	6
	Baja (1)	1	2	3
		Bajo (1)	Medio (2)	Alto (3)
		Impacto		

Para cada uno de los riesgos detectados durante la etapa de planificación, establezco con mi criterio su impacto y probabilidad de ocurrencia, obteniendo así, para cada uno, su categoría (semáforo).

Análisis Cualitativo de Riesgos. Matriz de probabilidad- impacto					
Familia de Riesgos	Destalles del Riesgo detectado	Previsto (si/no)	Impacto (I) (1,2,3)	Probabilidad (P) (1,2,3)	Categoría del Riesgo("semáforo")
Organizacionales (A)	Disponibilidad de los proveedores de insumos para cada una de las áreas	si	3	1	3
	Retraso en otras áreas del proyecto	si	2	1	2
Presupuestarios y de Recursos (B)	Disponibilidad de insumos para cada etapa	si	3	2	6
	Mala estimación en los plazos de culminación de las tareas	si	3	1	3
	Cambio en los precios de los insumos	si	3	3	9
	Mala estimación en los costos	si	3	2	6
Técnicos (C)	Uso de nuevas Herramientas de Software	si	2	1	2
	Falta de habilidades Técnicas en cada una de las áreas	si	2	1	2
	Resultados inesperados durante los ensayos y puesta en marcha	si	3	1	3

Reordeno la tabla anterior de acuerdo a la categoría del riesgo (semáforo), con el fin de obtener un mejor orden de atención y control que cada riesgo deberá tener en la etapa de ejecución.

Análisis Cualitativo de Riesgos. Matriz de probabilidad- impacto					
Familia de Riesgos	Destalles del Riesgo detectado	Previsto (si/no)	Impacto (I) (1,2,3)	Probabilidad (P) (1,2,3)	Categoría del Riesgo("semáforo")
(B)	Cambio en los precios de los insumos	si	3	3	9
(B)	Mala estimación en los costos	si	3	2	6
(B)	Disponibilidad de insumos paca cada etapa	si	3	2	6
(B)	Mala estimación en los plazos de culminación de las tareas	si	3	1	3
(C)	Resultados inesperados durante los ensayos y puesta en marcha	si	3	1	3
(A)	Disponibilidad de los proveedores de insumos para cada una de las áreas	si	3	1	3
(A)	Retraso en otras áreas del proyecto	si	2	1	2
(C)	Uso de nuevas Herramientas de Software	si	2	1	2
(C)	Falta de habilidades Técnicas en cada una de las áreas	si	2	1	2

Análisis Cuantitativo y Plan de Respuestas

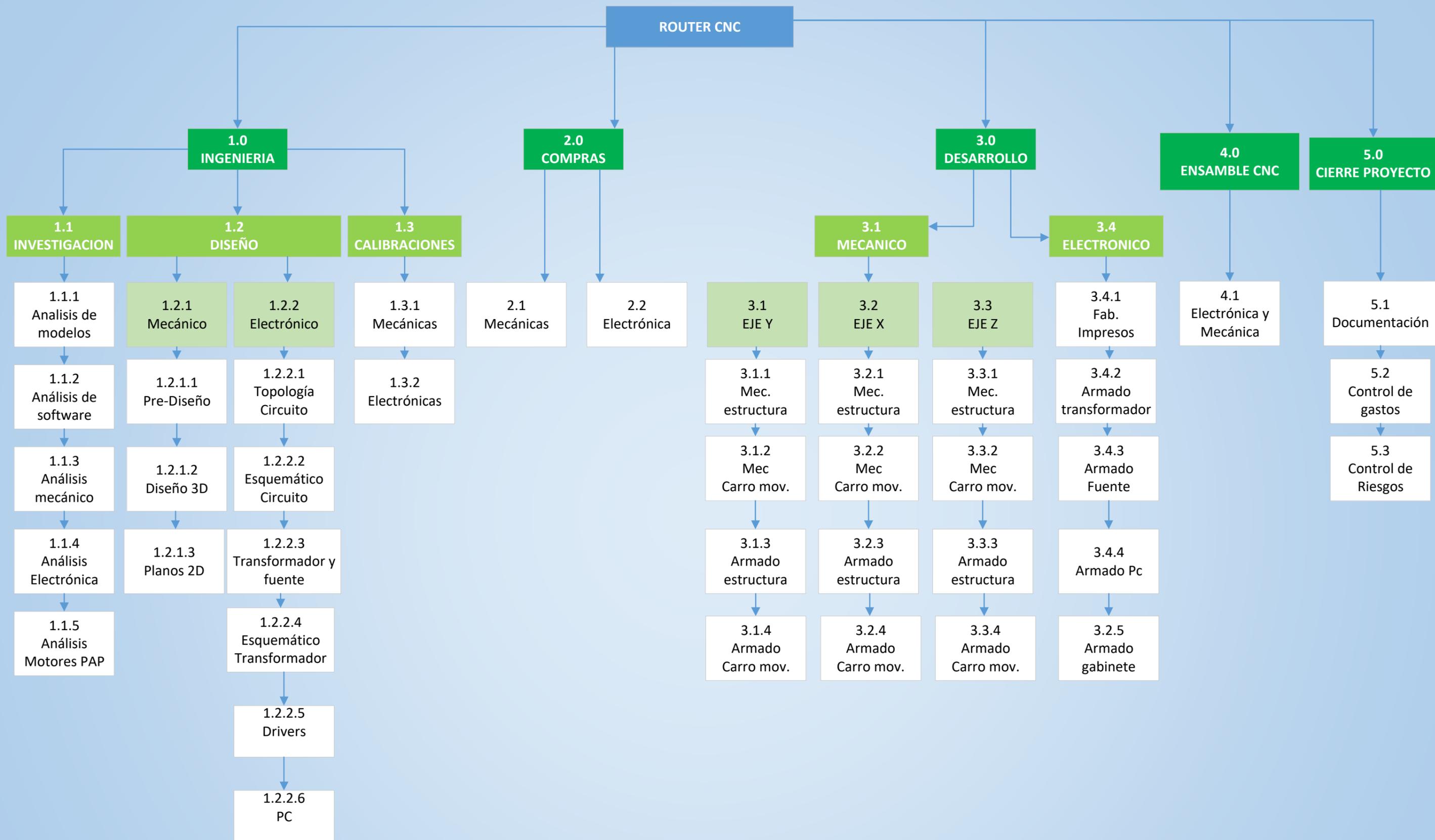
Los impactos de manifestación de riesgos y aplicación de acciones correctivas son asentados en la siguiente tabla donde se puede observar la ponderación surgida anteriormente para cada uno de los riesgos **(A)**.

También se observa una ponderación de la acción correctiva para la mitigación del riesgo, la misma puede tomar un valor entre 0 y 9 **(B)**, y se restara a los riesgos de impacto con la intención de que la mitigación sea total.

Evaluación					
Semáforo	Destalles del Riesgo detectado	Impacto del Riesgo (A)	Mitigación	Impacto por acción (B)	(A-B)
9	Cambio en los precios de los insumos	9	Se hará una planificación de compras que seleccione aquellos materiales que su precio está sujeto al dólar como ser el aluminio de la estructura, el cobre del transformador y los componentes electrónicos, siendo estos los primeros materiales en comprar de tal forma que su impacto se vea reducido considerablemente.	6	3
6	Mala estimación en los costos	6	Como mitigación a una supuesta mala estimación de costos, se optará por reducirlos en los sectores que menor influencia tengan sobre el resultado final del proyecto.	4	2
6	Disponibilidad de insumos paca cada etapa	6	En caso de retrasos en la disponibilidad de insumos para el área solicitada, anticipando un impacto mayor se procederá a la reacomodación del Gantt a fin de poder cumplir con futuras entregas en tiempo y forma	4	2

3	Mala estimación en los plazos de culminación de las tareas	3	Siempre se tendrá como prioridad el cumplimiento de las fechas, en caso de una mala estimación de los plazos, se acomodará solapando tareas o sobrecargando áreas con el fin de cumplir con el desarrollo del prototipo	2	1
3	Resultados inesperados durante los ensayos y puesta en marcha	3	Se irán realizando constantemente pruebas de funcionamiento con el fin de evitar sorpresas en ensayos generales, mitigando todo arrastre de errores	2	1
3	Disponibilidad de los proveedores de insumos para cada una de las áreas	3	Para evitar retrasos en el proyecto para todos los materiales se contemplará de antemano más de un proveedor para cada uno de ellos. Esto no se verá reflejado en los costos, ya que haya varios distribuidores para cada uno de los materiales	2	1

2	Retraso en otras áreas del proyecto	2	Se empezará y termina una área determinada y luego empezará y terminará otra. De tal forma no se perjudicarán entre ellas.	2	0
2	Uso de nuevas Herramientas de Software	2	La mayoría de los softwares a utilizar ya se han utilizado previamente	1	1
2	Falta de habilidades Técnicas en cada una de las áreas	2	Se dispone de experiencia multitarea por lo cual este riesgo se ve mitigado	2	0





UNSAM

UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
SAN MARTÍN

PROYECTO FINAL
INGENIERIA ELECTRONICA
ROUTER CNC

PROFESOR: Ing. Marcelo Romeo

ALUMNO: Nicolás Juan Lanese

Gantt

AÑO 2019

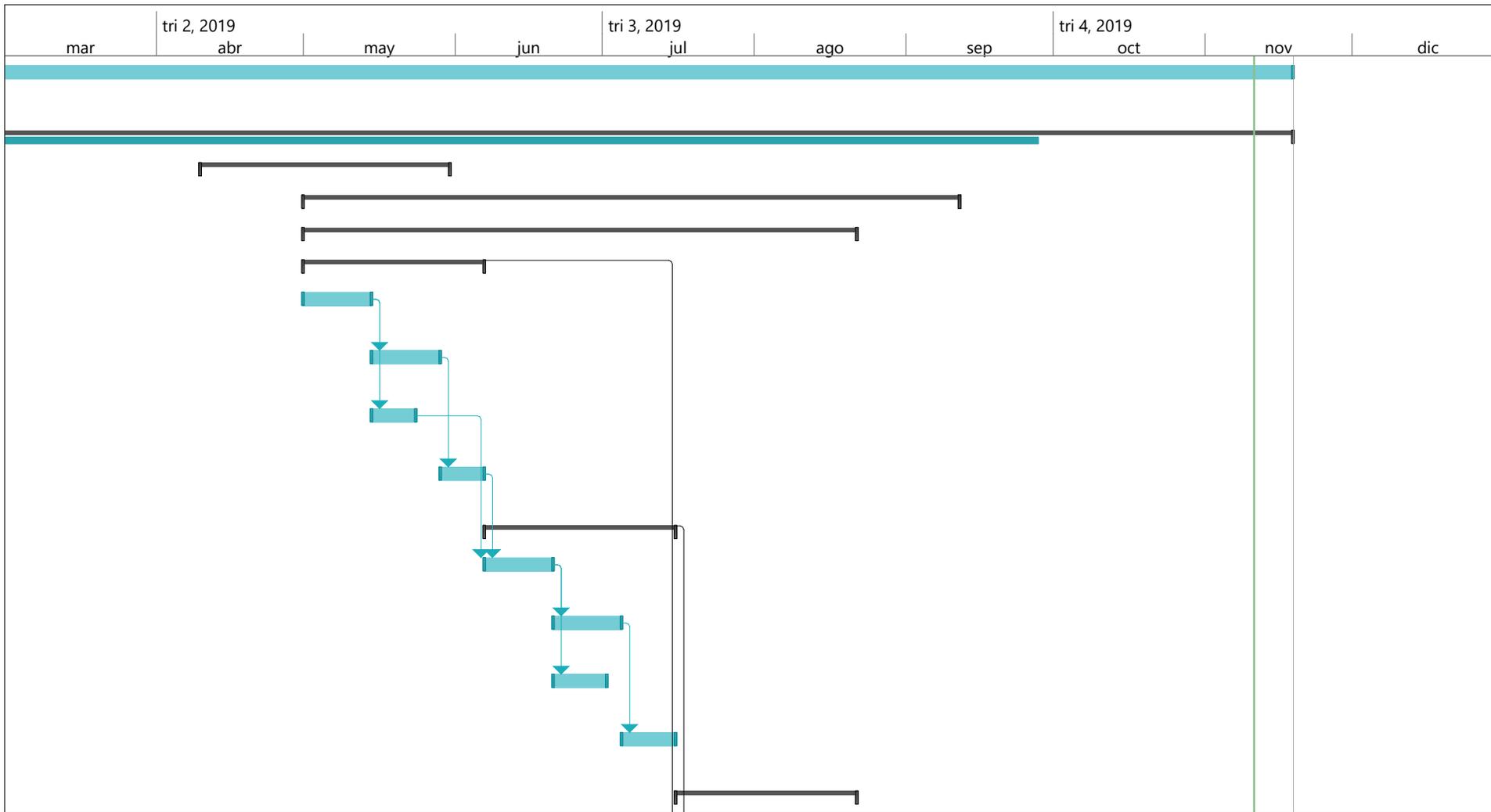
Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	dic	tri 1, 2019	
								ene	feb
1		ROUTER CNC	229 días	mié 02/01/19	lun 18/11/19				
2									
3		1.0 INGENIERIA	229 días?	mié 02/01/19	lun 18/11/19				
25		2.0 COMPRAS	37 días	mié 10/04/19	jue 30/05/19				
28		3.0 DESARROLLO	96 días	mié 01/05/19	mié 11/09/19				
29		3.1 Mecánico	81 días	mié 01/05/19	mié 21/08/19	26			
30		3.1 EJE Y	27 días	mié 01/05/19	jue 06/06/19				
31		3.1.1 Mecanizado estructura principal	10 días	mié 01/05/19	mar 14/05/19	26;14			
32		3.1.2 Mecanizado carro de movimientos	10 días	mié 15/05/19	mar 28/05/19	31			
33		3.1.3 Armado de la Estructura principal	7 días	mié 15/05/19	jue 23/05/19	31			
34		3.1.4 Armado carro movimientos	7 días	mié 29/05/19	jue 06/06/19	32			
35		3.2 EJE X	27 días	vie 07/06/19	lun 15/07/19				
36		3.2.1 Mecanizado estructura principal	10 días	vie 07/06/19	jue 20/06/19	26;14;33;34			
37		3.2.2 Mecanizado carro de movimientos	10 días	vie 21/06/19	jue 04/07/19	36			
38		3.2.3 Armado de la Estructura principal	7 días	vie 21/06/19	lun 01/07/19	36			
39		3.2.4 Armado carro movimientos	7 días	vie 05/07/19	lun 15/07/19	37			
40		3.3 EJE Z	27 días	mar 16/07/19	mié 21/08/19				

Proyecto: Router CNC nov 2019
Fecha: lun 11/11/19

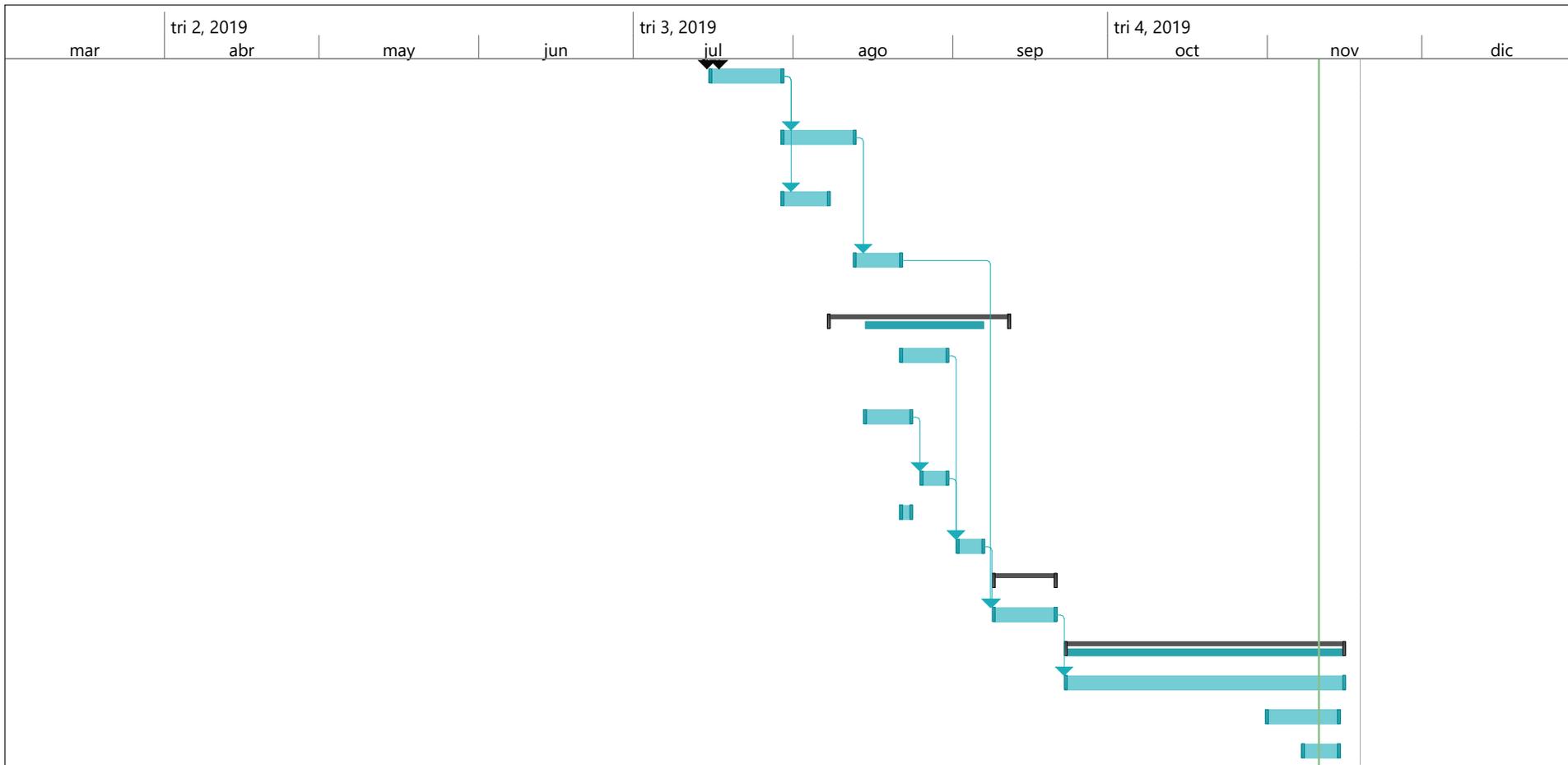
Tarea		Resumen inactivo		Tareas externas	
División		Tarea manual		Hito externo	
Hito		solo duración		Fecha límite	
Resumen		Informe de resumen manual		Progreso	
Resumen del proyecto		Resumen manual		Progreso manual	
Tarea inactiva		solo el comienzo			
Hito inactivo		solo fin			

Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	tri 1, 2019		
							dic	ene	feb
41		3.3.1 Mecanizado estructura principal	10 días	mar 16/07/19	lun 29/07/19	26;14;35;30			
42		3.3.2 Mecanizado carro de movimientos	10 días	mar 30/07/19	lun 12/08/19	41			
43		3.3.3 Armado de la Estructura principal	7 días	mar 30/07/19	mié 07/08/19	41			
44		3.3.4 Armado carro movimientos	7 días	mar 13/08/19	mié 21/08/19	42			
45		3.2 Electrónico	25 días	jue 08/08/19	mié 11/09/19	17;19			
46		3.2.1 Fabricación de impresos	7 días	jue 22/08/19	vie 30/08/19				
47		3.2.2 Armado de transformador	7 días	jue 15/08/19	vie 23/08/19				
48		3.2.3 Armado de la fuente	5 días	lun 26/08/19	vie 30/08/19	47			
49		3.2.4 Armado PC	2 días	jue 22/08/19	vie 23/08/19				
50		3.2.5 Montaje Gabinete	5 días	lun 02/09/19	vie 06/09/19	46;48			
51		4.0 ENSAMBLE CNC	10 días	lun 09/09/19	vie 20/09/19				
52		4.1 Electrónica y Mecánica	10 días	lun 09/09/19	vie 20/09/19	44;50			
53		5.0 CIERRE PROYECTO	40 días	lun 23/09/19	vie 15/11/19				
54		5.1 Documentación	40 días	lun 23/09/19	vie 15/11/19	52			
55		5.2 Control de Gastos	10 días	vie 01/11/19	jue 14/11/19				
56		5.3 Control de Riesgos	5 días	vie 08/11/19	jue 14/11/19				

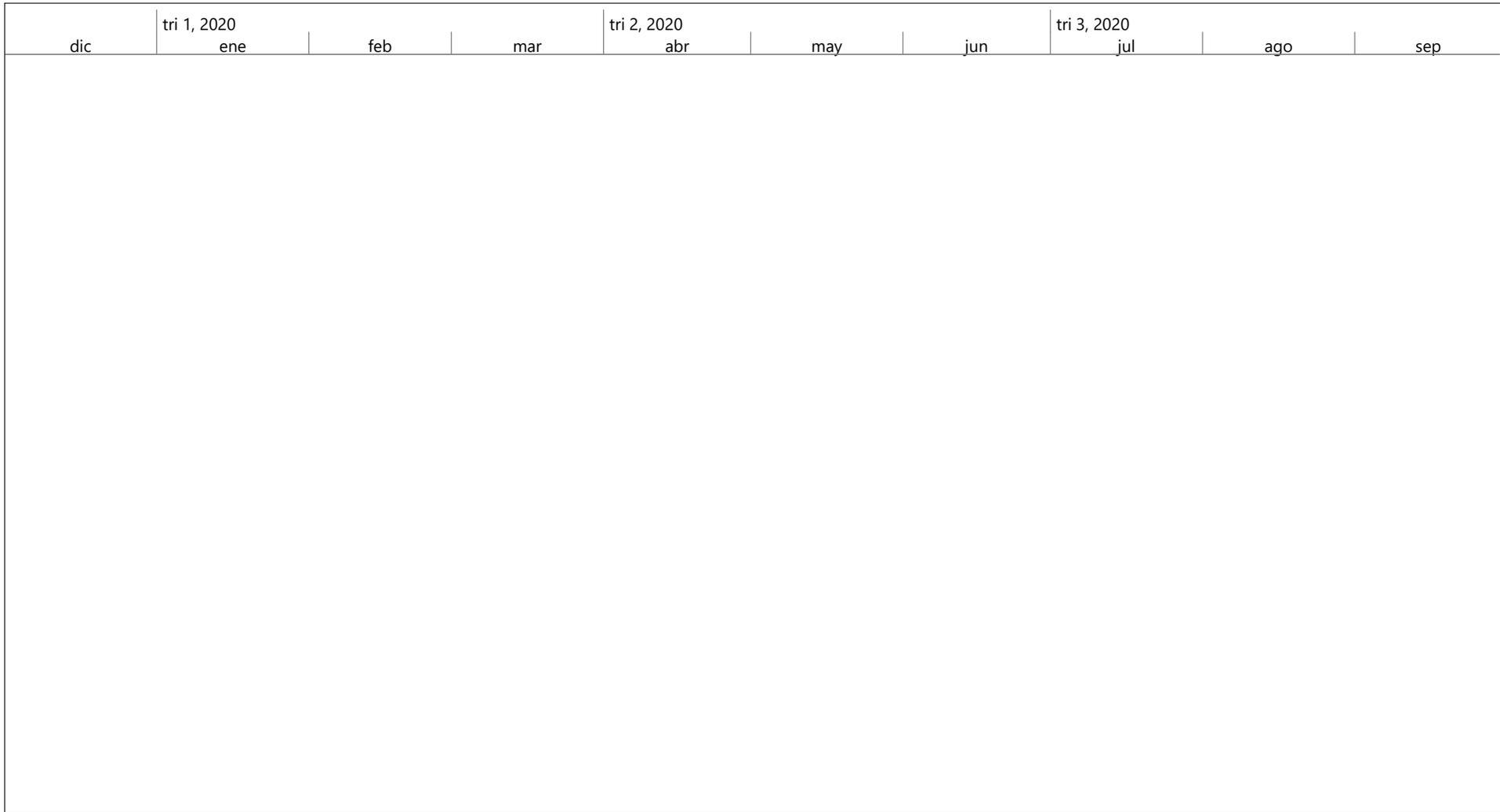
Proyecto: Router CNC nov 2019 Fecha: lun 11/11/19	Tarea		Resumen inactivo		Tareas externas	
	División		Tarea manual		Hito externo	
	Hito		solo duración		Fecha límite	
	Resumen		Informe de resumen manual		Progreso	
	Resumen del proyecto		Resumen manual		Progreso manual	
	Tarea inactiva		solo el comienzo			
	Hito inactivo		solo fin			



Proyecto: Router CNC nov 2019 Fecha: lun 11/11/19	Tarea		Resumen inactivo		Tareas externas	
	División		Tarea manual		Hito externo	
	Hito		solo duración		Fecha límite	
	Resumen		Informe de resumen manual		Progreso	
	Resumen del proyecto		Resumen manual		Progreso manual	
	Tarea inactiva		solo el comienzo			
	Hito inactivo		solo fin			



Proyecto: Router CNC nov 2019 Fecha: lun 11/11/19	Tarea		Resumen inactivo		Tareas externas	
	División		Tarea manual		Hito externo	
	Hito		solo duración		Fecha límite	
	Resumen		Informe de resumen manual		Progreso	
	Resumen del proyecto		Resumen manual		Progreso manual	
	Tarea inactiva		solo el comienzo			
	Hito inactivo		solo fin			



Proyecto: Router CNC nov 2019 Fecha: lun 11/11/19	Tarea		Resumen inactivo		Tareas externas	
	División		Tarea manual		Hito externo	
	Hito		solo duración		Fecha límite	
	Resumen		Informe de resumen manual		Progreso	
	Resumen del proyecto		Resumen manual		Progreso manual	
	Tarea inactiva		solo el comienzo			
	Hito inactivo		solo fin			

dic	tri 1, 2020 ene	feb	mar	tri 2, 2020 abr	may	jun	tri 3, 2020 jul	ago	sep
-----	--------------------	-----	-----	--------------------	-----	-----	--------------------	-----	-----



Proyecto: Router CNC nov 2019 Fecha: lun 11/11/19	Tarea		Resumen inactivo		Tareas externas	
	División		Tarea manual		Hito externo	
	Hito		solo duración		Fecha límite	
	Resumen		Informe de resumen manual		Progreso	
	Resumen del proyecto		Resumen manual		Progreso manual	
	Tarea inactiva		solo el comienzo			
	Hito inactivo		solo fin			



UNSAM

UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
SAN MARTÍN

PROYECTO FINAL
INGENIERIA ELECTRONICA
ROUTER CNC

PROFESOR: Ing. Marcelo Romeo

ALUMNO: Nicolás Juan Lanese

SEGUIMIENTO DE COSTOS

AÑO 2019

Los costos planificados en el anteproyecto fueron los siguientes:

Costos Mecánica					
Materiales	Cantidad	unidad	Precio	Total	Moneda
Aluminio 6061	20	kg	\$ 8,00	\$ 160,00	dólares
Tornillos	1	gl	\$ 4.000,00	\$ 4.000,00	pesos
Motores	3	un	\$ 1.500,00	\$ 4.500,00	pesos
misceláneos	1	gl	\$ 4.000,00	\$ 4.000,00	pesos
Motor husillo tipo dremel	1	un	\$ 3.000,00	\$ 3.000,00	pesos
Ingeniería	45	hs	\$ 10,00	\$ 450,00	dólares
Construcción	70	hs	\$ 10,00	\$ 700,00	dólares
Pruebas y ajustes	45	hs	\$ 10,00	\$ 450,00	dólares
Adquisición materiales	15	hs	\$ 10,00	\$ 150,00	dólares
Informe Técnico	45	hs	\$ 10,00	\$ 450,00	dólares

totales	\$ 2.360,00 dolares
	\$ 11.500,00 pesos

Costos Electrónica					
Materiales	Cantidad	unidad	Precio	Total	Moneda
Componentes electrónicos	1	gl	\$ 6.000,00	\$ 6.000,00	pesos
Placas circuito impreso	4	un	\$ 5.000,00	\$ 20.000,00	pesos
Pc completa	1	un	\$ 8.000,00	\$ 8.000,00	pesos
Chapas Transformador	1	gl	\$ 750,00	\$ 750,00	pesos
Cobre transformador	2	kg	\$ 200,00	\$ 400,00	pesos
Barniz Transformador	1	un	\$ 400,00	\$ 400,00	pesos
misceláneos	1	gl	\$ 4.000,00	\$ 4.000,00	pesos
Ingeniería	45	hs	\$ 10,00	\$ 450,00	dólares
Construcción	30	hs	\$ 10,00	\$ 300,00	dólares
Pruebas y ajustes	45	hs	\$ 10,00	\$ 450,00	dólares
Adquisición materiales	15	hs	\$ 10,00	\$ 150,00	dólares
Informe Técnico	45	hs	\$ 10,00	\$ 450,00	dólares

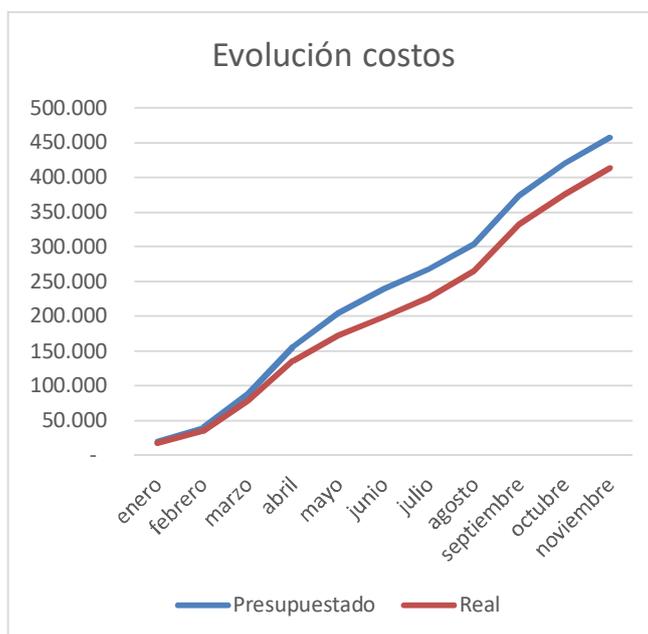
totales	\$ 1.800,00	dólares
	\$ 39.550,00	pesos

Costos Indirectos					
Indirectos	cantidad	unidad	precio	total	Moneda
Alquiler taller	11	meses	\$ 15.000,00	\$ 165.000,00	pesos
Luz, agua, internet, etc	11	meses	\$ 4.000,00	\$ 44.000,00	pesos
alquiler instrumental Mecánico	20	hs	\$ 3,00	\$ 60,00	dólares
alquiler instrumental Electrónico	20	hs	\$ 3,00	\$ 60,00	dólares
viáticos	1	gl	\$ 7.000,00	\$ 7.000,00	pesos
Imprevistos	1	gl	\$ 10.000,00	\$ 10.000,00	pesos
Herramientas	1	gl	\$ 5.000,00	\$ 5.000,00	pesos

totales	\$ 120,00 dólares
	\$ 231.000,00 pesos

A continuación se presentan las evoluciones del presupuestado y real mes a mes y sus acumulados

Costos en Pesos												
	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	totales
Presupuestado	19.700	19.700	49.100	68.200	47.900	35.100	28.900	35.050	70.200	46.200	37.000	457.050
Real	17.500	17.500	43.234	57.285	37.100	26.500	27.500	39.300	67.000	42.500	38.000	413.419
Desvío	- 2.200	- 2.200	- 5.866	- 10.915	- 10.800	- 8.600	- 1.400	4.250	- 3.200	- 3.700	1.000	- 43.631
Acumulado												
Presupuestado	19.700	39.400	88.500	156.700	204.600	239.700	268.600	303.650	373.850	420.050	457.050	
Real	17.500	35.000	78.234	135.519	172.619	199.119	226.619	265.919	332.919	375.419	413.419	



Como resultado final se puede ver en el grafico en color azul los costos presupuestados en el anteproyecto y en colorado los costos reales a través de los meses.

El gap que puede observarse en el grafico se debió a ahorros en una baja del dólar por kg de aluminio gracias a que se consiguió un mejor proveedor, menores gastos en la electrónica que se adquirió, por ejemplo en los drivers de motores paso a paso.

Si bien los servicios del taller que utilice para la fabricación de la máquina fueron subiendo mes a mes, la planificación inicial contemplo un aumento similar al sucedido en la etapa inicial por inflación.

Como muestra el gráfico todo el proyecto mes a mes pudo estar dentro de lo estipulado mostrando que el proyecto desde los costos también tuvo muy buenos resultados.