

Process / Product
Failure Modes and Effects Analysis (FMEA)

Process or Product Name:						Prepared by:											
Process Owner:						FMEA Date (Orig) (Rev) 1											
Module / Part	PRs	Potential Failure Mode	Potential Failure Effects	SEV	Potential Causes	OCC	Current Controls	DET	RPN	Actions Recommended	Resp.	Test Case Associated	PS	PO	PR		
What is being analyzed?	What are the requirements that might be affected by the software change?	In what way could the process step/function potentially fail to meet process requirements or intent?	What is the impact on the Key Output Variables (Customer Requirements) or internal requirements?	How severe is the effect to the customer?	What are the causes of this Failure Mode? Typical causes result from process input failures (review Process Map).	How often does this cause occur?	What are the existing controls and procedures (inspection and test) that prevent the cause or the Failure Mode? Should include an SOP number.	How well can you detect cause or effect?	SEV * OCC * DET	What are the actions for reducing the occurrence of the Cause, or improving detection? Should have actions only on high RPN's or easy fixes.	Who is Responsible for the recommended action?	Which test case verify that everything is ok?					
Comunicación Serial	Comunicación serial con el microprocesador (UART). Escribir comandos de coordenadas en terminal serial por parte del usuario.	Mensaje no enviado	No se dio el comando correspondiente	8	Desconocimiento de sintaxis	10	Revisión de código por un tercero	6	480	Programación por más de una persona	The entire team	Correct sending and receiving of messages Correct response from Nema steppers	8	6	4 ##		
							0			5 ##							
		Cable suelto	Chequeo de electrónica con multímetro y osciloscopio		4		320	Checar funcionamiento paso a paso de acciones electrónicas antes y después de su acoplamiento al circuito	The entire team	3 ##							
				8	Alta impedancia, 8	10	Chequeo de electrónica con multímetro y osciloscopio	4	320	Checar funcionamiento paso a paso de acciones electrónicas antes y después de su acoplamiento al circuito	The entire team		8	6	4 ##		
		Mensaje no recibido	Dirección de Rx erronea		Desconocimiento de sintaxis		Revisión de código por un tercero	6	480	Programación por más de una persona	The entire team				4 ##		
					Confusión de dirección		Revisión de código por un tercero	6	480	Programación por más de una persona	The entire team				4 ##		
				5	Mala conexión	8	Chequeo de electrónica con multímetro y osciloscopio	4	320	Checar funcionamiento paso a paso de acciones electrónicas antes y después de su acoplamiento al circuito	The entire team		5	5	3 ##		
		El receptor no recibe el mensaje correcto	Mal escritura del mensaje		Desconocimiento de sintaxis		Revisión de código por un tercero	6	240	Programación por más de una persona	The entire team				4 ##		
					Desconocimiento de lenguaje		Investigación y capacitación de programador	8	320	Consulta constante con especialista a cargo de la dirección de proyecto sobre la escritura del código	The entire team				4 ##		
				8	El receptor no recibe el mensaje a tiempo	8	Estructuración de prioridad de código inadecuadas	Desconocimiento de sintaxis	Revisión de código por un tercero	6	384		Programación por más de una persona	The entire team	8	7	4 ##
					Falta diseño estructural		Investigación y capacitación de programador	8	512	Consulta constante con especialista a cargo de la dirección de proyecto sobre la escritura del código	The entire team		5 ##				
					Falta de noción de importancia en orden de acciones		Investigación y capacitación de programador	8	512	Consulta constante con especialista a cargo de la dirección de proyecto sobre la escritura del código	The entire team		5 ##				
Core XY	El movimiento en los ejes X y Y será de forma automatizada. Velocidad entre 25 y 50 mm/s	Stepper no tiene movimiento	No se dio el comando correspondiente	3	Desconocimiento de sintaxis	8	Investigación y capacitación de programador	8	0	Consulta constante con especialista a cargo de la dirección de proyecto sobre la escritura del código	The entire team	Mechanism Moves to Desired Point	3	4	6 72		
			Stepper desconectado	6	Cable suelto		Revisión de la electrónica	6	0	Checar funcionamiento paso a paso de acciones electrónicas antes y después de su acoplamiento al circuito	The entire team				4 0		
		No se transmite movimiento en la configuración	Banda rota	9	Malas condiciones de la banda		Cambio de la banda	5	0	Reemplazo del componente en prueba	The entire team				3 0		
			Insuficiente tensión	6		8			0				8	8	0 0		
		Mal tren de pulsos por parte del microcontrolador	Fallo en electrónica del microcontrolador al stepper	8	Fallo en diseño del circuito		Busca de fallas con multímetro y/o osciloscopio	4	256	Checar funcionamiento paso a paso de acciones electrónicas antes y después de su acoplamiento al circuito	The entire team				2 48		
		Falta de potencia en el motor	Malá electrónica en circuito de potencia	4	Falta de voltaje o corriente en el circuito		Cambio o revisión de la fuente	6	384	Reemplazo del componente en prueba	The entire team				4 0		
Estructura física	Área de trabajo del actuador que simula el dedo (palpador) es de 30cm en los ejes X,Y y Z. Movimiento en eje Z, será de manera manual, moviendo la placa donde descansará el dispositivo a probar. Contar con un peso que permita portabilidad (Menor a 15 kg)	Peso sobre pasa los 15kg	Proyecto no entra en las especificaciones	5	Material de chasis muy pesado	3	Pesar Chasis	5	75	Cambiar material del chasis	The entire team	Physical Properties Test	3	3	3 27		
					Charola demasiado pesada		Pesar Charola	5	75	Cambiar material de la charola	The entire team				0 3 0		
					Ejes del sistema Core XY muy pesados		Pesar sistema XY	5	75	Cambiar ejes del Sistema XY	The entire team				0 3 0		
					Suma de todo es muy pesado		Eliminar peso donde sea posible	3	45	Eliminar peso de todos lados en general	The entire team				0 1 0		
		Centro de masa desbalanceado	El sistema puede tumbarse con cualquier movimiento	6	El sistema carece de un soporte esencial	6	Encontrar centro de gravedad del Sistema	5	180	Mover el centro de gravedad a una posición más estable	The entire team		6	6	3 54		
		Vibraciones no deseadas	Los motores operan a una velocidad demasiado rápida generando un torque no deseado	3	La velocidad del motor	4	Probar motor a diferentes velocidades	6	72	Una velocidad más lenta lleva a un sistema más predecible y estable	The entire team		3	4	4 48		
					El peso del Sistema		Agregar peso al sistema	6	72	Agregar peso al sistema para dar un proyecto más robusto y difícil de mover	The entire team				4 4 48		
Mecanismo de solenoide	Capaz de trabajar con pantallas capacitivas. Palpador unidireccional. Clicks similares a los de una persona.	Pantalla táctil no detecta el toque del solenoide	La pantalla no responde a las entradas del sistema	8	No corre corriente a través de la pluma del solenoide	8	Mandar la pluma del solenoide a tierra	6	384	Mandar la pluma del solenoide a tierra	The entire team	Solenoid is set off as commanded	8	7	4 ##		
		Solenoide no baja	El sistema no puede tocar la pantalla	8	No llega corriente al solenoide	7	Busca de fallas con multímetro y/o osciloscopio	6	336	Checar funcionamiento paso a paso de acciones electrónicas antes y después de su acoplamiento al circuito	The entire team				4 ##		
		Solenoide no se retracta	El sistema no puede dejar de tocar la pantalla	7	El solenoide esta mal conectado a voltaje	7	Busca de fallas con multímetro y/o osciloscopio	4	224	Checar funcionamiento paso a paso de acciones electrónicas antes y después de su acoplamiento al circuito	The entire team				7 2 ##		
Electrónica del robot	Botón de Reset. Switch ON/OFF. Cable USB-TTL Botón Puro de emergencia. Leds Alimentación 120v 60Hz	No enciende el robot	La fuente no funciona correctamente	10	La fuente tiene problemas con los voltajes y/o corrientes que recibe y transmite	10	Medir con multímetro las salidas de la fuente.	1	###	Checar funcionamiento paso a paso de acciones electrónicas antes y después de su acoplamiento al circuito	The entire team	Electronic Circuit works as intended with a protoboard	10	9	0 0		
		No permite interrupciones	El microcontrolador no recibe señales externas	10	La circuitería externa al microcontrolado al que está conectado los botones, no es correcta.	9	Probar estados electrónicos de botones	8	###	Checar funcionamiento paso a paso de acciones electrónicas antes y después de su acoplamiento al circuito	The entire team				6 ##		
		No da mensajes a través del LED	El microcontrolador no da señales GPIO	3	Mal estado en pines del microcontrolador	1	Con punta lógica probar el estado de los pines GPIO	8	###	Checar funcionamiento paso a paso de acciones electrónicas antes y después de su acoplamiento al circuito	The entire team				1 6 48		
(Module / Part)	(PRs ID)	(Control does not perform funct	(Client will see)		(Routine does not.)		(Code, Peer Reviews, Bench Test,			(ACTION DESCRIPTION)	(RESPONSIBLES NAMES)	(LINK TEST_CASE/LINK_DOCUMENT/TEST_SPEC)					