

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO

FACULTAD DE INGENIERÍA

INGENIERÍA INDUSTRIAL

**PROPUESTA DE MEJORAS PARA LA GESTIÓN DE UN
ALMACÉN DE MATERIA PRIMA PERTENECIENTE A UNA
FÁBRICA DE COMPUESTO DE PVC UBICADA EN TURUMO,
ESTADO MIRANDA.
TOMO II**

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

presentado ante la

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO

como parte de los requisitos para optar al título de

INGENIERO INDUSTRIAL

REALIZADO POR: BR. ANGULO GUALDRÓN, ANDRÉS

BR. ANTYPAS GARCÍA, MIGUEL

TUTOR: ING. QUIJADA, DEMÓSTENES

CARACAS, OCTUBRE 2013

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXOS CAPÍTULO I	1
ANEXO I-1. Organigrama estructural de la empresa Gravinil S.A.	1
ANEXOS CAPÍTULO II	2
ANEXO II-1. Esquema de formación del PVC.	2
ANEXO II-2. Diagrama del proceso de producción de compuesto de PVC granulado de las líneas no continuas.	2
ANEXOS CAPÍTULO III	3
ANEXO III-1. Layout de Situación actual del almacén de materia prima de la empresa Gravinil S.A.	3
ANEXO III-2. Espacio físico del área y volumen ocupado por producto terminado y racks dentro del almacén.	4
ANEXO III-3. Especificaciones técnicas principales de los montacargas utilizados actualmente por la empresa Gravinil S.A.	5
ANEXO III-4. Montacargas Marca Toyota Modelo 8FG25 utilizado actualmente por la empresa Gravinil S.A.	5
ANEXO III-5. Clasificación de los componentes de Gravinil S.A.	6
ANEXO III-6. Clasificación de los componentes adquiridos por Gravinil S.A. por paletas.	7
ANEXO III-7. Cantidad de paletas por semana en el almacén de materia prima de la empresa Gravinil S.A.	8
ANEXO III-8. Cantidad de paletas por semana en el almacén de materia prima de la empresa Gravinil S.A.	9
ANEXO III-9. Cuestionario modelo aplicado al personal del almacén de materia prima.	10

ANEXO III-10. Resultados obtenidos del cuestionario cerrado.....	11
ANEXO III-11. Matriz de Selección de Problemas en la Gestión del almacén de materia prima referente a alta atención, escala de 0 a 1,5 puntos.	13
ANEXO III-12. Matriz de Selección de Problemas en la Gestión del almacén de materia prima referente a media atención, escala de 1,5 a 2,5 puntos.	14
ANEXO III-13. Matriz de Selección de Problemas en la Gestión del almacén de materia prima referente a baja atención, escala de 2,5 a 4 puntos.	15
ANEXO III-14. Causas que generan alta atención dentro del almacén expresadas en parámetros de tiempo.	16
ANEXO III-15. Registro de horas útiles perdidas.....	17
ANEXO III-16. Resumen del total de horas útiles perdidas dentro del almacén de materia prima de la empresa Gravinil S.A.	23
ANEXO III-17. Horas útiles perdidas ordenadas de mayor a menor junto al porcentaje de horas acumuladas.....	24
ANEXO III-18. Diagrama de Pareto de las causas de alta atención del almacén de materia prima.....	25
ANEXOS CAPÍTULO IV	26
ANEXO IV-1. Propuesta de acción para cada una de las causas de alta atención encontradas en el almacén de materia prima de Gravinil S.A.	26
ANEXO IV-2. Requerimiento en Kilogramos/Semanales por tipo de materia prima a zona de producción.....	27
ANEXO IV-3. Requerimientos porcentuales/semanales por tipo de materia prima a zona de producción.	29
ANEXO IV-4. Reporte del Input Analyzer	31
ANEXO IV-5. Layout definitivo de la primera propuesta de mejora del almacén de materia prima, sin mover el producto terminado ni los racks (54 PALETAS).	32

ANEXO IV-6. Opción 2 de la primera propuesta de mejora del almacén de materia prima, sin mover el producto terminado ni los racks (51 PALETAS).....	33
ANEXO IV-7. Opción 3 de la primera propuesta de mejora del almacén de materia prima, sin mover el producto terminado ni los racks (50 PALETAS).....	34
ANEXO IV-8. Layout definitivo de la segunda propuesta de mejora del almacén de materia prima, moviendo el producto terminado y los racks (34 PALETAS).	35
ANEXO IV-9. Opción 2 de la segunda propuesta de mejora del almacén de materia prima, moviendo el producto terminado y los racks (32 PALETAS).....	36
ANEXO IV-10. Opción 3 de la segunda propuesta de mejora del almacén de materia prima, moviendo el producto terminado y los racks (27 PALETAS).....	37
ANEXO IV-11. Layout definitivo de la tercera propuesta de mejora del almacén de materia prima, construyendo anexo exclusivo para racks (190 PALETAS)..	38
ANEXO IV-12. Opción 2 de la tercera propuesta de mejora del almacén de materia prima, construyendo anexo exclusivo para racks (184 PALETAS).....	39
ANEXO IV-13. Opción 3 de la tercera propuesta de mejora del almacén de materia prima, construyendo anexo exclusivo para racks (162 PALETAS).....	40
ANEXO IV-14. Tabla resumen de opciones de la tercera propuesta con su clasificación ABC.....	41
ANEXO IV-15. Distancias recorridas por los montacargas por tipo de materia prima semanalmente para cada opción.....	42
ANEXO IV-16. Cantidad de pedidos semanales que recibe la empresa, con promedio de pedidos.....	43
ANEXO IV-17. Escala ponderativa del criterio Cantidad de paletas totales almacenadas.....	44
ANEXO IV-18. Escala ponderativa inversa del criterio distancia recorrida promedio semanalmente por el montacarguista.....	44
ANEXO IV-19. Matriz de ponderación con los criterios que serán tomados en cuenta.....	45

ANEXO IV-20. Layout de la organización del almacén para la opción 1 según clasificación ABC con centroide y recorrido de materia prima tipo A.....	46
ANEXO IV-21. Layout de la organización del almacén para la opción 1 según clasificación ABC con centroide y recorrido de materia prima tipo B.....	47
ANEXO IV-22. Layout de la organización del almacén para la opción 1 según clasificación ABC con centroide y recorrido de materia prima tipo C.....	48
ANEXO IV-23. Layout de la organización del almacén para la opción 2 según clasificación ABC con centroide y recorrido de materia prima tipo A.....	49
ANEXO IV-24. Layout de la organización del almacén para la opción 2 según clasificación ABC con centroide y recorrido de materia prima tipo B.....	50
ANEXO IV-25. Layout de la organización del almacén para la opción 2 según clasificación ABC con centroide y recorrido de materia prima tipo C.....	51
ANEXO IV-26. Layout de la organización del almacén para la opción 3 según clasificación ABC con centroide y recorrido de materia prima tipo A.....	52
ANEXO IV-27. Layout de la organización del almacén para la opción 3 según clasificación ABC con centroide y recorrido de materia prima tipo B.....	53
ANEXO IV-28. Layout de la organización del almacén para la opción 3 según clasificación ABC con centroide y recorrido de materia prima tipo C.....	54
ANEXO IV-29. Anexo exclusivo para almacenar los racks de producto terminado (Bobinas y Laminado).....	55
ANEXO IV-30. Cálculo detallado de los pasos realizados para determinar la cantidad de materia prima que la empresa Gravinil S.A. requerirá dentro de dos años.....	56
ANEXO IV-31. Cálculo detallado de los pasos realizados para determinar la cantidad de producto terminado que la empresa Gravinil S.A. poseerá dentro de dos años.....	59
ANEXO IV-32. Cantidad promedio de pedidos diarios de Producto Terminado.	64

ANEXO IV-33. Layout del nuevo almacén con recorridos para la materia prima tipo A.	65
ANEXO IV-34. Layout del nuevo almacén con recorridos para la materia prima tipo B.	66
ANEXO IV-35. Layout del nuevo almacén con recorridos para la materia prima tipo C.	67
ANEXO IV-36. Recorridos desde zona de recepción hasta cada tipo de materia prima.....	68
ANEXO IV-37. Recorridos desde zona de producción hasta cada tipo de materia prima.....	68
ANEXO IV-38. Cálculo detallado del número de montacargas necesarios para el nuevo almacén.	69
ANEXO IV-39. Layout del nuevo almacén para un periodo de dos años.	73
ANEXO IV-40. Matriz de ponderación comparativa para seleccionar la tercera o la cuarta propuesta presentada.	74
ANEXO IV-41. Tabla cromática que indica el color de la etiqueta dependiendo del mes de ingreso.	75
ANEXO IV-42. Etiqueta modelo para identificación de materia prima.	75
ANEXOS CAPÍTULO V	76
ANEXO V-1. Cálculo de la inflación promedio venezolana:.....	76
ANEXO V-2. Cotización recibida para racks y estanterías	77
ANEXO V-3. Cotización recibida para montacargas.....	78
ANEXO V-4. Montacargas CAT presupuestado.	79
ANEXO V-5. Cotización recibida para obras civiles.....	80
ANEXO V-6. Cálculos de la inversión inicial	81
ANEXO V-7. Cálculos de la Mano de Obra Directa	82
ANEXO V-8. Cálculo de la Mano de Obra Indirecta y Administrativos	83

ANEXO V-9. Cotización recibida por parte de Almacenadora Almaven C.A. 84

Elaborado por: Ing. Miguel Antypas
Ing. Andrés Angulo

ANEXOS CAPÍTULO I

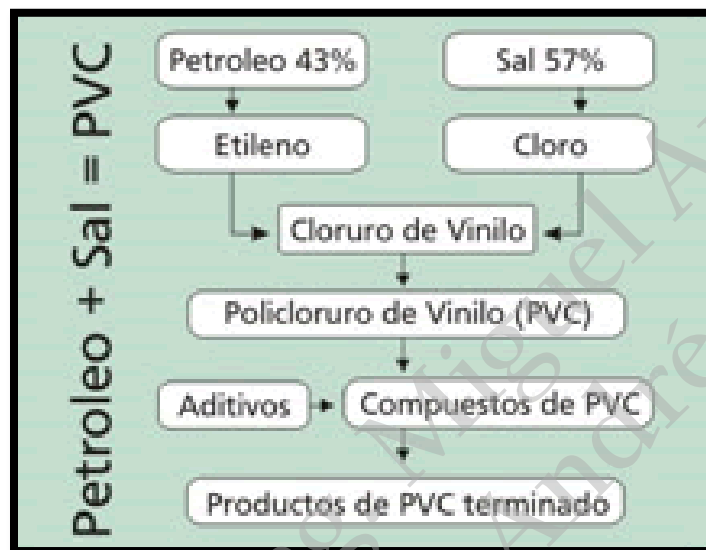
ANEXO I-1. Organigrama estructural de la empresa Gravinil S.A.



Fuente: Gravinil S.A.

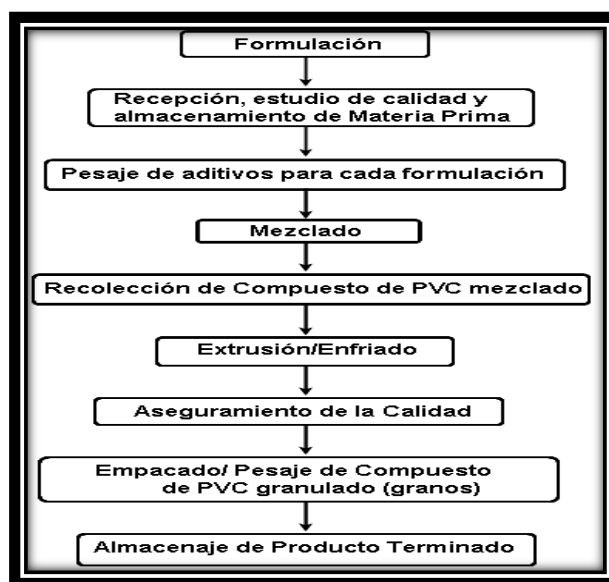
ANEXOS CAPÍTULO II

ANEXO II-1. Esquema de formación del PVC.



Fuente: Gravinil S.A.

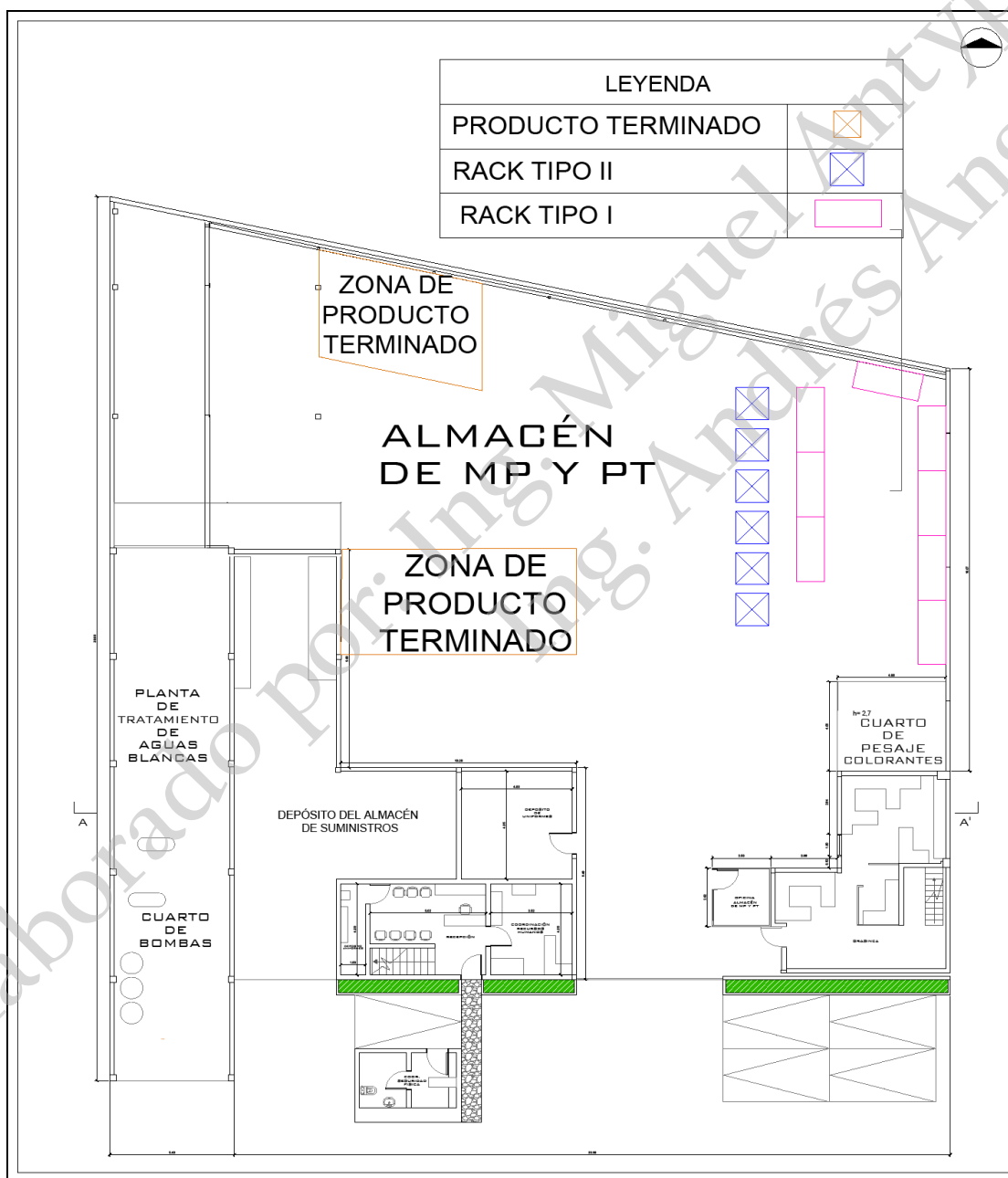
ANEXO II-2. Diagrama del proceso de producción de compuesto de PVC granulado de las líneas no continuas.



Fuente: Gravinil S.A.

ANEXOS CAPÍTULO III

ANEXO III-1. Layout de Situación actual del almacén de materia prima de la empresa Gravinil S.A.



Fuente: Elaboración propia.

ANEXO III-2. Espacio físico del área y volumen ocupado por producto terminado y racks dentro del almacén.

Zona	Área (m ²)	Volumen (m ³)
Producto terminado en Racks (Bobinas y Láminas)	128,13	626,56
Producto terminado en Paletas (granulado)	82,06	295,42
Total	210,19	922,01

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO III-3. Especificaciones técnicas principales de los montacargas utilizados actualmente por la empresa Gravinil S.A.

ESPECIFICACIONES PRINCIPALES

Modelo		8FG25
Capacidad de carga	kg	2500
Centro de carga	mm	500
Anchura total	A mm	1180
Radio de giro (exterior)	B mm	2000
Altura hasta rejilla de protección	C mm	2085
Longitud a la cara anterior de la horquilla	D mm	2325

Fuente: Catálogo Comercial Toyota Industrial Equipment.

ANEXO III-4. Montacargas Marca Toyota Modelo 8FG25 utilizado actualmente por la empresa Gravinil S.A.



Fuente: Elaboración propia.

ANEXO III-5. Clasificación de los componentes de Gravinil S.A.

CLASIFICACIÓN DE LOS COMPONENTES	
TIPOS DE COMPONENTES	ESPECIFICACIÓN DE COMPONENTES
RESINA	VINILEN 140
	VINILEN 150
	VINILEN 145
	SHINTECH 1300
	OXYVINYLS
CARBONATO DE CALCIO	OMYACARB 2T
	OMYACARB 1T
	HIFILL 1S
	LAB 8-C
	CLAY SANTINTONE SP 33
ESTABILIZANTE DE PLOMO XPT	XPT: POLVO
	XPT: PBE 313
	XPT: PASTA
ESTABILIZANTE CALCIO ZINC	CZ 11: SCZ 070M
	CZ: ZC AT-13
LUBRICANTE ACIDO ESTEARICO	AE: TP INDO
	AE: PRISTIRINE 4911
	AE: RG5
	AE: MASTER 55
LUBRICANTE ESTEARATO DE CALCIO	CE: CS-00494
	CE: SC-130
	CE: KEMISTAB EC-C
LUBRICANTES OTROS	CERA POLYMER 330
RETARDANTE A LA LLAMA	OXA
ANTIOXIDANTE	SOGNOX 1010
	ANTIOXIDANTE 1010
	ANTIOXIDANTE 1076
	BA: BISFENOL A
PIGMENTO BLANCO	DTAO: RC 919
COLORANTES	AZUL ULTRAMARINO
	NARANJA L2104
	VIOLETA V
	AMA K 101-252 (ALM 1)
	P 400 N
SUPRESOR DE HUMO	ONGARD

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO III-6. Clasificación de los componentes adquiridos por Gravinil S.A. por paletas.

CLASIFICACIÓN DE LOS COMPONENTES	
TIPOS DE COMPONENTES	ESPECIFICACIÓN DE COMPONENTES
RESINA	VINILEN 140
	VINILEN 150
	VINILEN 145
	SHINTECH 1300
	OXYVINYLS
CARBONATO DE CALCIO	OMYACARB 2T
	OMYACARB 1T
	HIFILL 1S
	LAB 8-C
	CLAY SANTINTONE SP 33
ESTABILIZANTE DE PLOMO XPT	XPT: POLVO
	XPT: PBE 313
	XPT: PASTA
ESTABILIZANTE CALCIO ZINC	CZ 11: SCZ 070M
	CZ: ZC AT-13
LUBRICANTE ACIDO ESTEARICO	AE: TP INDO
	AE: PRISTIRINE 4911
	AE: RG5
	AE: MASTER 55
LUBRICANTE ESTEARATO DE CALCIO	CE: CS-00494
	CE: SC-130
	CE: KEMISTAB EC-C

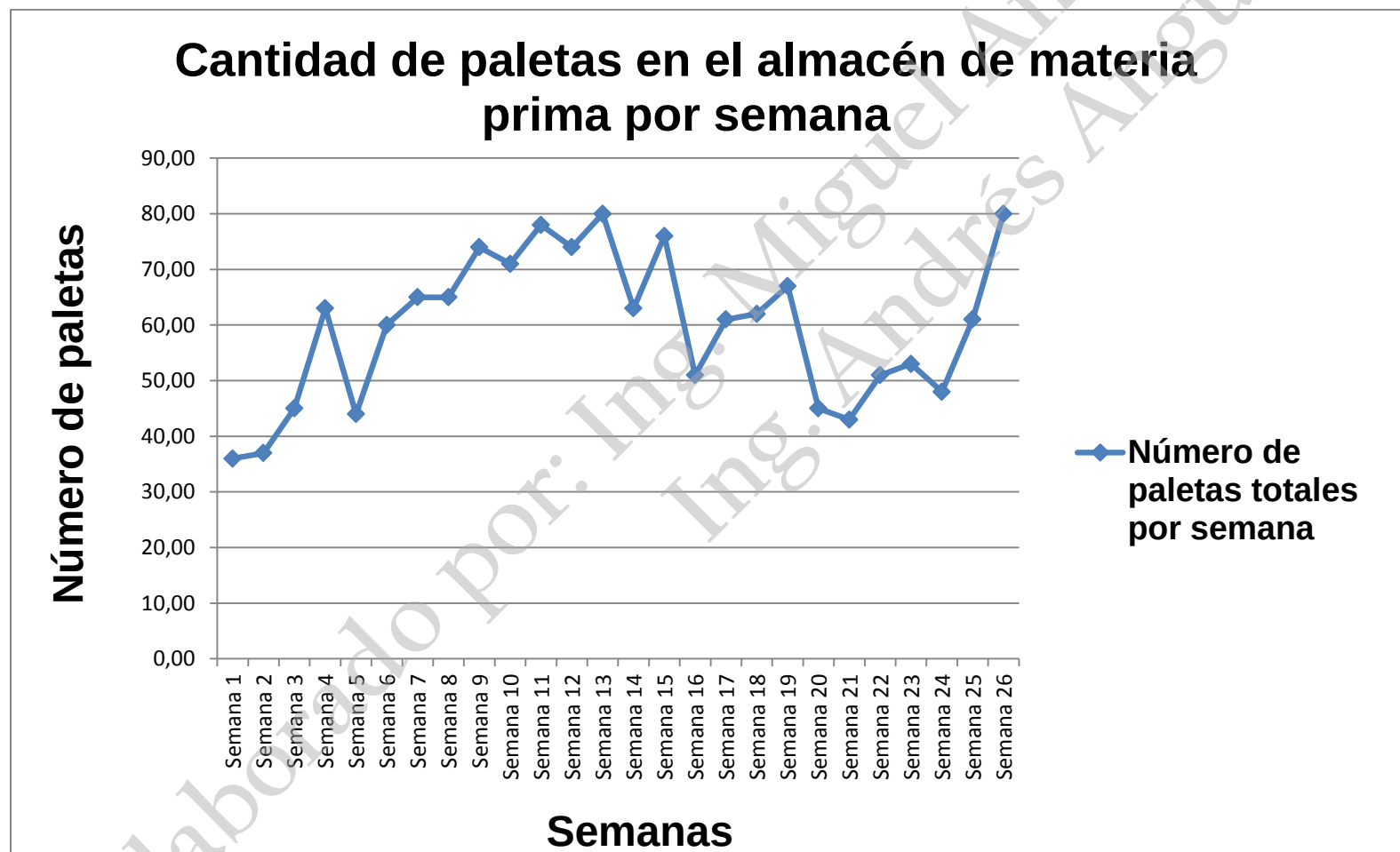
Fuente: Elaboración propia.

ANEXO III-7. Cantidad de paletas por semana en el almacén de materia prima de la empresa Gravinil S.A.

			Expresado en cantidad de paletas por semana																									
	Sacos (kg)	Paletas (kg)	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8	Semana 9	Semana 10	Semana 11	Semana 12	Semana 13	Semana 14	Semana 15	Semana 16	Semana 17	Semana 18	Semana 19	Semana 20	Semana 21	Semana 22	Semana 23	Semana 24	Semana 25	Semana 26
Resina	25	1500	25	25	31	44	28	44	47	47	52	51	58	54	62	49	60	35	42	44	45	30	29	36	37	34	46	67
Carbonato de Calcio	30	2000	3	4	5	10	8	7	9	9	12	11	11	11	9	6	8	8	11	9	13	8	7	8	9	7	8	6
Estabili- zante de Plomo XPT	25	1000	2		3		2	3	3	3	4	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2
Estabili- zante de Calcio zinc	25	1000	2														2											
Lubricante Ácido Esteárico	25	1000	2							2			2			2				2			2					
Lubricante Estearato de Calcio	25	1000	2										2										1					
Total de Paletas por semana			36	37	45	63	44	60	65	65	74	71	78	74	80	63	76	51	61	62	67	45	43	51	53	48	61	80

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO III-8. Cantidad de paletas por semana en el almacén de materia prima de la empresa Gravinil S.A.



Fuente: Elaboración propia.

ANEXO III-9. Cuestionario modelo aplicado al personal del almacén de materia prima.

CUESTIONARIO CERRADO

A continuación se presenta un cuestionario con una serie de preguntas que debe ser contestado objetivamente y estrictamente individual. Se contará con una ponderación que se mostrará a continuación. Colocar la ponderación que usted crea es la adecuada en el recuadro en blanco ubicado al lado de la pregunta. La tabla de ponderación es la siguiente:

0	No cumple / No está escrito / No se hace / No conforme
1	Está escrito pero no se hace / Es débil / Se hace diferente a lo escrito
2	Errores de aplicación, redacción o forma / Se acepta con recomendación
3	Está escrito, documentado correctamente y corresponde a lo que se hace en la práctica / cumple
4	Es excelente / Cumple el objetivo actual, no requiere mejoras

Preguntas	Ponderación
¿Las áreas de recepción del almacén se encuentran definidas y delimitadas?	
¿Están claramente definidas las ubicaciones de la materia prima en el almacén?	
¿La mercancía se almacena de acuerdo a la política de inventario del almacén?	
¿Se lleva a cabo un horario para la recepción de la materia prima?	
¿Se cuenta con Racks y estanterías (cantidad, estado, ubicación)?	
¿Se cuenta con una zona fija para la ubicación de cada producto?	
¿Disponen de pasillos de circulación y control de acceso?	
Sistema de seguridad integral	
¿Se hace uso de todo el espacio disponible para almacenar?	
¿Se encuentran identificados los racks?	
¿Se lleva a cabo de manera correcta la paletización de materia prima?	
¿Se realiza una evaluación periódica de la distribución del almacén?	
¿Se cuenta con un Plan de Mantenimiento preventivo?	
¿El costo de operación de almacén es visto como responsabilidad de todo el equipo?	
¿La administración del almacén se basa en el método FIFO para organizar su inventario (primero que entra primero que sale)?	
¿Se les hace seguimiento a los desechos, productos no conformes e inactivos almacenados?	
¿La empresa cumple con los tiempos de entrega preestablecidos?	
¿Se realiza un cumplimiento y seguimiento de las órdenes de producción?	
¿Existen áreas que estén bien definidas y delimitadas para los procesos de recepción, preparación de pedidos y despacho?	
¿Complejidad en el manejo de materia prima?	
¿La empresa cumple con el control de pedidos despachados y control de faltantes?	
¿La empresa posee un manejo de prioridades y contingencias?	
¿Los registros en el sistema son consistentes con los reales?	
¿Se realizan conteos cíclicos del inventario?	
¿Se tiene una clasificación ABC de conteo y se cumple?	
¿Se realiza el control de materiales en poco uso, inactivos u obsoletos?	
¿Los supervisores administran los niveles de inventario de una manera correcta (verificar el producto que se recibe, lista de productos)?	
¿Cómo califica el nivel de confiabilidad del inventario?	
¿Se encuentran bien identificados los productos (codificación y clasificación)?	
¿Existen políticas para la custodia y la Seguridad del Inventario (daños, robos)?	
¿Se cuenta con un sistema eficaz para el manejo y control de inventario en el almacén?	
¿Se hacen auditorías al proceso establecido para el control de inventarios?	
¿Áreas bien delimitadas e identificadas?	
¿Pasillos libres y seguros (anchos y no congestionados)?	
¿Se cuenta con un programa o lineamientos de seguridad para el almacén?	
¿Se encuentran identificados los racks?	
¿Capacitación continua y uso de carteleras?	

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO III-10. Resultados obtenidos del cuestionario cerrado.

A continuación se muestran las puntuaciones obtenidas a partir de la encuesta aplicada a todo el personal involucrado en la Gestión del almacén, ordenadas de menor a mayor según el promedio obtenido.

Cuestionario Cerrado	Personal que llenó la encuesta								
Preguntas	Personal 1	Personal 2	Personal 3	Personal 4	Personal 5	Personal 6	Personal 7	Personal 8	Promedio
¿Se lleva a cabo un horario para la recepción de la materia prima?	1	0	0	0	0	3	0	0	0,50
¿La administración del almacén se basa en el método FIFO para organizar su inventario (primero que entra primero que sale)?	0	0	0	1	0	2	0	3	0,86
¿Las áreas de recepción del almacén se encuentran definidas y delimitadas?	1	1	3	0	1	0	1	0	0,88
¿Pasillos libres y seguros (anchos y no congestionados)?	1	2	0	1	2	0	0	1	1,00
¿Se cuenta con un programa o lineamientos de seguridad para el almacén?	1	3	0	0	2	0	1	0	1,17
¿Están claramente definidas las ubicaciones de la materia prima en el almacén?	1	4	1	2	0	0	0	2	1,25
¿Se cuenta con una zona fija para la ubicación de cada producto?	3	0	1	2	2	0	2	0	1,25
¿Se realiza el control de materiales en poco uso, inactivos u obsoletos?	1	0	1	1	3	0	4	0	1,25
¿Se tiene una clasificación ABC de conteo y se cumple?	0	0	2	2	2	0	3	0	1,29
¿Disponen de pasillos de circulación y control de acceso?	0	3	0	0	2	2	2	2	1,38
¿La mercancía se almacena de acuerdo a la política de inventario del almacén?	0	3	1	2	1	0	1	2	1,43
¿Complejidad en el manejo de materia prima?	1	0	3	3	0	3	0	0	1,43
¿Existen áreas que estén bien definidas y delimitadas para los procesos de recepción, preparación de pedidos y despacho?	4	3	3	2	0	0	0	0	1,50
¿La empresa posee un manejo de prioridades y contingencias?	0	0	2	1	1	4	3	0	1,57
¿Capacitación continua y uso de carteleros?	1	0	4	0	3	0	3	0	1,57
¿Se lleva a cabo de manera correcta la paletización de materia prima (condiciones físicas)?	1	4	1	0	1	2	1	4	1,75
¿Se encuentran identificados los racks?	1	3	0	3	3	0	3	0	1,86
¿Los registros en el sistema son consistentes con los reales?	1	4	2	2	2	3	1	2	2,13
Sistema de seguridad integral	1	0	0	4	3	0	4	3	2,14
¿Se realiza una evaluación periódica de la distribución del almacén?	3	4	4	4	0	0	0	3	2,25
¿Se hacen auditorías al proceso establecido para el control de inventarios?	4	0	4	3	2	0	4	1	2,25
¿Áreas bien delimitadas e identificadas?	4	4	4	2	1	0	1	2	2,25

¿Se les hace seguimiento a los desechos, productos no conformes e inactivos almacenados?	1	0	0	1	3	3	3	3	2,33
¿Se cuenta con Racks y estanterías (cantidad, estado, ubicación)?	1	4	4	2	2	3	2	1	2,38
¿Se cuenta con un Plan de Mantenimiento preventivo?	1	0	4	4	3	0	4	4	2,50
¿Existen políticas para la custodia y la Seguridad del Inventario (daños, robos)?	4	2	0	4	3	0	4	3	2,86
¿La empresa cumple con el control de pedidos despachados y control de faltantes?	3	4	4	3	3	3	3	0	2,88
¿Cómo califica el nivel de confiabilidad del inventario?	1	4	4	3	3	3	3	2	2,88
¿Se encuentran bien identificados los productos (codificación y clasificación)?	4	4	0	4	3	3	1	2	3,00
¿Se hace uso de todo el espacio disponible para almacenar?	0	4	3	3	4	4	4	3	3,13
¿Se realizan conteos cíclicos del inventario?	1	4	4	4	3	3	3	3	3,13
¿Se cuenta con un sistema eficaz para el manejo y control de inventario en el almacén?	4	3	4	4	3	3	3	2	3,25
¿La empresa cumple con los tiempos de entrega preestablecidos?	1	4	4	3	4	0	4	0	3,33
¿Los supervisores administran los niveles de inventario de una manera correcta (verificar el producto que se recibe, lista de productos)?	4	4	4	3	3	3	4	3	3,50
¿Se realiza un cumplimiento y seguimiento de las órdenes de producción?	4	2	4	4	0	4	0	0	3,60
¿El costo de operación de almacén es visto como responsabilidad de todo el equipo?	4	4	4	4	3	0	3	0	3,67

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO III-11. Matriz de Selección de Problemas en la Gestión del almacén de materia prima referente a alta atención, escala de 0 a 1,5 puntos.

	Preguntas
Recepción y ubicación	¿Se lleva a cabo un horario para la recepción de la materia prima?
	¿Las áreas de recepción del almacén se encuentran definidas y delimitadas?
	¿Están claramente definidas las ubicaciones de la materia prima en el almacén?
Organización y Política de Almacenamiento	¿Se cuenta con una zona fija para la ubicación de cada producto?
	¿Disponen de pasillos de circulación y control de acceso?
Orden, Limpieza y Seguridad	¿Pasillos libres y seguros (anchos y no congestionados)?
	¿Se cuenta con un programa o lineamientos de seguridad para el almacén?
Dirección, Planificación y Control de Operaciones	¿La administración del almacén se basa en el método FIFO para organizar su inventario (primero que entra primero que sale)?
Despacho y Entrega	¿Complejidad en el manejo de materia prima?
	¿Existen áreas que estén bien definidas y delimitadas para los procesos de recepción, preparación de pedidos y despacho?
Confiabilidad y Control de Inventario	¿Se realiza el control de materiales en poco uso, inactivos u obsoletos?
	¿Se tiene una clasificación ABC de conteo y se cumple?
	¿La mercancía se almacena de acuerdo a la política de inventario del almacén?

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO III-12. Matriz de Selección de Problemas en la Gestión del almacén de materia prima referente a media atención, escala de 1,5 a 2,5 puntos.

	Preguntas
Despacho y Entrega	¿La empresa posee un manejo de prioridades y contingencias?
Orden, Limpieza y Seguridad	¿Capacitación continua y uso de carteleras?
	¿Áreas bien delimitadas e identificadas?
Organización y Política de Almacenamiento	¿Se lleva a cabo de manera correcta la paletización de materia prima?
	¿Se encuentran identificados los racks?
	Sistema de seguridad integral
	¿Se cuenta con Racks y estanterías (cantidad, estado, ubicación)?
	¿Se cuenta con un Plan de Mantenimiento preventivo?
	¿Se realiza una evaluación periódica de la distribución del almacén?
Confiabilidad y Control de Inventario	¿Los registros en el sistema son consistentes con los reales?
	¿Se hacen auditorías al proceso establecido para el control de inventarios?
Dirección, Planificación y Control de Operaciones	¿Se les hace seguimiento a los desechos, productos no conformes e inactivos almacenados?

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO III-13. Matriz de Selección de Problemas en la Gestión del almacén de materia prima referente a baja atención, escala de 2,5 a 4 puntos.

	Preguntas
Despacho y Entrega	¿La empresa cumple con el control de pedidos despachados y control de faltantes?
Dirección, Planificación y Control de Operaciones	¿La empresa cumple con los tiempos de entrega preestablecidos?
	¿Se realiza un cumplimiento y seguimiento de las órdenes de producción?
	¿El costo de operación de almacén es visto como responsabilidad de todo el equipo?
Organización y Política de Almacenamiento	¿Se hace uso de todo el espacio disponible para almacenar?
Confiabilidad y Control de Inventario	¿Existen políticas para la custodia y la Seguridad del Inventario (daños, robos)?
	¿Cómo califica el nivel de confiabilidad del inventario?
	¿Se encuentran bien identificados los productos (codificación y clasificación)?
	¿Se realizan conteos cíclicos del inventario?
	¿Los supervisores administran los niveles de inventario de una manera correcta (verificar el producto que se recibe, lista de productos)?
	¿Se cuenta con un sistema eficaz para el manejo y control de inventario en el almacén?

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO III-14. Causas que generan alta atención dentro del almacén expresadas en parámetros de tiempo.

Preguntas	Parámetros
¿Cuántas horas útiles de trabajo se pierden por no cumplir el horario de recepción de la materia prima?	Gandolas que llegaron al almacén fuera del horario preestablecido
¿Cuántas horas útiles de trabajo se pierden buscando una ubicación para la recepción de la materia prima?	Falta de espacio para ubicar las paletas al momento de la recepción de la materia prima
¿Cuántas horas útiles de trabajo se pierden buscando una ubicación para la materia prima dentro del almacén?	Ubicación aleatoria debido a la falta de espacio físico para organizar las paletas según el tipo de materia prima
¿Cuántas horas útiles de trabajo se pierden buscando un tipo de materia prima?	Falta de señalizaciones para la ubicación de la materia prima
¿Cuántas horas útiles de trabajo se pierden debido a que no se dispone de pasillos de circulación y control de acceso?	Aglomeramiento de paletas que impiden el paso de los montacarguistas
¿Cuántas horas útiles de trabajo se pierden debido a pasillos obstruidos o accidentes ocurridos?	Apilamientos de más de dos paletas verticalmente, ocasionando derrumbes
¿Cuántas horas útiles de trabajo se pierden debido a medidas deficientes de seguridad?	Accidentes ocurridos dentro del almacén de materia prima
¿Cuántas horas útiles de trabajo se pierden debido a no contar con el método FIFO para organizar el almacén?	Paletas de materia prima con mucho tiempo dentro del almacén obstaculizan el paso de montacargas.
¿Cuántas horas útiles de trabajo se pierden debido a un mal manejo de materia prima?	Tropezos de montacarguistas con las paletas de materia prima
¿Cuántas horas útiles de trabajo se pierden despachando la materia prima a la zona de producción por no poseer áreas bien definidas y delimitadas?	Falta de espacio físico para ubicar las paletas que se enviarán a la zona de producción
¿Cuántas horas útiles de trabajo se pierden debido a la falta de control de materiales en poco uso, inactivos u obsoletos?	Retrasos en envíos a producción por hallar materia prima vencida.
¿Cuántas horas útiles de trabajo se pierden por no cumplir con la clasificación ABC de conteo?	Retraso por tener la materia prima de mayor rotación en la parte más alejada del almacén.
¿Cuántas horas útiles de trabajo se pierden por no cumplir con las políticas de inventario del almacén?	Retraso por no conseguir paletas de un tipo de materia prima requerida, ubicaciones indebidas, no coincidencia con los registros en el sistema y registros físicos.

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO III-15. Registro de horas útiles perdidas.

Preguntas	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	Día 9	Día 10
¿Cuántas horas útiles de trabajo se pierden por no cumplir el horario de recepción de la materia prima?	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,40	3,30	0,00	0,00
¿Cuántas horas útiles de trabajo se pierden buscando una ubicación para la recepción de la materia prima?	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,80	0,00	0,00	1,20	0,00
¿Cuántas horas útiles de trabajo se pierden buscando una ubicación para la materia prima dentro del almacén?	0,40	3,40	0,00	3,20	0,80	1,90	0,00	0,00	2,10	0,00
¿Cuántas horas útiles de trabajo se pierden buscando un tipo de materia prima?	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,20	0,10	0,00
¿Cuántas horas útiles de trabajo se pierden debido a que no se dispone de pasillos de circulación y control de acceso?	1,20	0,00	0,00	3,40	0,00	2,40	0,00	1,20	1,70	0,00
¿Cuántas horas útiles de trabajo se pierden debido a pasillos obstruidos o accidentes ocurridos?	0,20	0,00	0,00	0,00	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,40
¿Cuántas horas útiles de trabajo se pierden debido a medidas deficientes de seguridad?	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
¿Cuántas horas útiles de trabajo se pierden debido a no contar con el método FIFO para organizar el almacén?	2,30	0,40	0,00	2,20	1,40	1,40	0,00	1,30	0,00	0,00
¿Cuántas horas útiles de trabajo se pierden debido a un mal manejo de materia prima?	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00
¿Cuántas horas útiles de trabajo se pierden despachando la materia prima a la zona de producción por no poseer áreas bien definidas y delimitadas?	0,00	0,00	0,60	0,40	0,90	1,30	2,10	1,30	1,40	2,10
¿Cuántas horas útiles de trabajo se pierden debido a la falta de control de materiales en poco uso, inactivos u obsoletos?	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,10
¿Cuántas horas útiles de trabajo se pierden por no cumplir con la clasificación ABC de conteo?	0,60	1,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,70	1,40
¿Cuántas horas útiles de trabajo se pierden por no cumplir con las políticas de inventario del almacén?	0,20	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,40	0,00

Fuente: Elaboración propia.

Preguntas	Día 11	Día 12	Día 13	Día 14	Día 15	Día 16	Día 17	Día 18	Día 19	Día 20
¿Cuántas horas útiles de trabajo se pierden por no cumplir el horario de recepción de la materia prima?	0,00	0,00	0,50	1,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10
¿Cuántas horas útiles de trabajo se pierden buscando una ubicación para la recepción de la materia prima?	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,10	0,90	0,00	0,00
¿Cuántas horas útiles de trabajo se pierden buscando una ubicación para la materia prima dentro del almacén?	1,70	1,30	1,80	2,30	0,00	0,00	2,50	0,00	0,00	1,10
¿Cuántas horas útiles de trabajo se pierden buscando un tipo de materia prima?	0,00	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,40	0,90	0,00	0,00
¿Cuántas horas útiles de trabajo se pierden debido a que no se dispone de pasillos de circulación y control de acceso?	0,00	0,00	1,70	1,70	0,90	0,90	0,30	0,60	0,50	3,90
¿Cuántas horas útiles de trabajo se pierden debido a pasillos obstruidos o accidentes ocurridos?	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	0,00	0,00	0,00	0,80
¿Cuántas horas útiles de trabajo se pierden debido a medidas deficientes de seguridad?	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,70
¿Cuántas horas útiles de trabajo se pierden debido a no contar con el método FIFO para organizar el almacén?	2,00	1,10	2,10	0,00	1,00	0,40	0,00	2,20	0,60	0,00
¿Cuántas horas útiles de trabajo se pierden debido a un mal manejo de materia prima?	0,60	0,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,40	1,00	0,90
¿Cuántas horas útiles de trabajo se pierden despachando la materia prima a la zona de producción por no poseer áreas bien definidas y delimitadas?	2,30	0,00	0,00	0,00	2,10	1,90	0,50	0,30	0,80	0,20
¿Cuántas horas útiles de trabajo se pierden debido a la falta de control de materiales en poco uso, inactivos u obsoletos?	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00
¿Cuántas horas útiles de trabajo se pierden por no cumplir con la clasificación ABC de conteo?	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
¿Cuántas horas útiles de trabajo se pierden por no cumplir con las políticas de inventario del almacén?	0,00	0,00	1,90	0,00	0,00	0,00	0,30	0,00	0,00	0,00

Fuente: Elaboración propia.

Preguntas	Día 21	Día 22	Día 23	Día 24	Día 25	Día 26	Día 27	Día 28	Día 29	Día 30
¿Cuántas horas útiles de trabajo se pierden por no cumplir el horario de recepción de la materia prima?	0,30	0,00	0,00	0,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
¿Cuántas horas útiles de trabajo se pierden buscando una ubicación para la recepción de la materia prima?	3,30	0,70	1,20	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,30
¿Cuántas horas útiles de trabajo se pierden buscando una ubicación para la materia prima dentro del almacén?	3,20	1,30	2,20	1,90	0,00	0,00	0,00	0,00	1,60	0,00
¿Cuántas horas útiles de trabajo se pierden buscando un tipo de materia prima?	0,00	0,00	0,60	0,10	0,00	0,30	1,00	0,00	0,00	0,00
¿Cuántas horas útiles de trabajo se pierden debido a que no se dispone de pasillos de circulación y control de acceso?	2,80	3,90	2,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,40	0,20
¿Cuántas horas útiles de trabajo se pierden debido a pasillos obstruidos o accidentes ocurridos?	0,00	0,00	0,20	0,00	0,30	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00
¿Cuántas horas útiles de trabajo se pierden debido a medidas deficientes de seguridad?	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00
¿Cuántas horas útiles de trabajo se pierden debido a no contar con el método FIFO para organizar el almacén?	1,60	0,00	0,00	0,90	1,80	0,90	0,70	0,00	2,00	1,10
¿Cuántas horas útiles de trabajo se pierden debido a un mal manejo de materia prima?	0,00	0,20	0,30	0,00	0,00	0,80	0,00	0,00	0,00	0,30
¿Cuántas horas útiles de trabajo se pierden despachando la materia prima a la zona de producción por no poseer áreas bien definidas y delimitadas?	1,10	1,70	1,50	0,40	0,00	0,00	1,20	0,70	0,00	0,00
¿Cuántas horas útiles de trabajo se pierden debido a la falta de control de materiales en poco uso, inactivos u obsoletos?	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
¿Cuántas horas útiles de trabajo se pierden por no cumplir con la clasificación ABC de conteo?	0,50	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
¿Cuántas horas útiles de trabajo se pierden por no cumplir con las políticas de inventario del almacén?	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Fuente: Elaboración propia.

Preguntas	Día 31	Día 32	Día 33	Día 34	Día 35	Día 36	Día 37	Día 38	Día 39	Día 40
¿Cuántas horas útiles de trabajo se pierden por no cumplir el horario de recepción de la materia prima?	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
¿Cuántas horas útiles de trabajo se pierden buscando una ubicación para la recepción de la materia prima?	0,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,60	0,90	0,00	0,00
¿Cuántas horas útiles de trabajo se pierden buscando una ubicación para la materia prima dentro del almacén?	3,40	4,00	2,40	1,90	0,60	0,10	2,90	0,00	0,00	0,00
¿Cuántas horas útiles de trabajo se pierden buscando un tipo de materia prima?	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
¿Cuántas horas útiles de trabajo se pierden debido a que no se dispone de pasillos de circulación y control de acceso?	2,50	4,60	2,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
¿Cuántas horas útiles de trabajo se pierden debido a pasillos obstruidos o accidentes ocurridos?	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
¿Cuántas horas útiles de trabajo se pierden debido a medidas deficientes de seguridad?	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
¿Cuántas horas útiles de trabajo se pierden debido a no contar con el método FIFO para organizar el almacén?	0,00	0,00	0,50	0,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
¿Cuántas horas útiles de trabajo se pierden debido a un mal manejo de materia prima?	0,40	0,60	0,00	0,80	0,30	0,00	1,30	0,60	0,00	0,20
¿Cuántas horas útiles de trabajo se pierden despachando la materia prima a la zona de producción por no poseer áreas bien definidas y delimitadas?	0,00	2,10	0,00	0,00	1,50	0,40	0,00	0,00	0,20	0,00
¿Cuántas horas útiles de trabajo se pierden debido a la falta de control de materiales en poco uso, inactivos u obsoletos?	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,40	0,00	0,00	0,00	0,00
¿Cuántas horas útiles de trabajo se pierden por no cumplir con la clasificación ABC de conteo?	0,20	0,40	0,00	0,00	0,50	0,10	0,00	0,60	0,00	0,00
¿Cuántas horas útiles de trabajo se pierden por no cumplir con las políticas de inventario del almacén?	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00

Fuente: Elaboración propia.

Preguntas	Día 41	Día 42	Día 43	Día 44	Día 45	Día 46	Día 47	Día 48	Día 49	Día 50
¿Cuántas horas útiles de trabajo se pierden por no cumplir el horario de recepción de la materia prima?	0,80	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00
¿Cuántas horas útiles de trabajo se pierden buscando una ubicación para la recepción de la materia prima?	0,00	0,00	0,00	0,00	2,10	0,00	0,00	0,00	0,00	1,40
¿Cuántas horas útiles de trabajo se pierden buscando una ubicación para la materia prima dentro del almacén?	2,50	2,80	3,40	0,50	0,00	0,00	3,80	0,00	1,90	3,10
¿Cuántas horas útiles de trabajo se pierden buscando un tipo de materia prima?	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,60	0,00	0,00
¿Cuántas horas útiles de trabajo se pierden debido a que no se dispone de pasillos de circulación y control de acceso?	2,40	0,50	3,30	0,50	0,30	2,10	3,20	1,90	0,10	0,70
¿Cuántas horas útiles de trabajo se pierden debido a pasillos obstruidos o accidentes ocurridos?	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00
¿Cuántas horas útiles de trabajo se pierden debido a medidas deficientes de seguridad?	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10
¿Cuántas horas útiles de trabajo se pierden debido a no contar con el método FIFO para organizar el almacén?	2,10	0,50	0,00	0,90	0,00	1,40	0,00	0,00	1,00	0,00
¿Cuántas horas útiles de trabajo se pierden debido a un mal manejo de materia prima?	0,80	0,00	0,00	0,00	0,10	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00
¿Cuántas horas útiles de trabajo se pierden despachando la materia prima a la zona de producción por no poseer áreas bien definidas y delimitadas?	0,00	0,90	0,00	1,10	1,00	0,00	0,00	0,20	0,50	0,00
¿Cuántas horas útiles de trabajo se pierden debido a la falta de control de materiales en poco uso, inactivos u obsoletos?	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
¿Cuántas horas útiles de trabajo se pierden por no cumplir con la clasificación ABC de conteo?	0,90	0,00	0,00	1,10	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00
¿Cuántas horas útiles de trabajo se pierden por no cumplir con las políticas de inventario del almacén?	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,10	0,00

Fuente: Elaboración propia.

Preguntas	Día 51	Día 52	Día 53	Día 54	Día 55	Día 56	Día 57	Día 58	Día 59	Día 60	TOTAL (Horas)
¿Cuántas horas útiles de trabajo se pierden por no cumplir el horario de recepción de la materia prima?	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,30
¿Cuántas horas útiles de trabajo se pierden buscando una ubicación para la recepción de la materia prima?	0,00	0,00	0,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15,50
¿Cuántas horas útiles de trabajo se pierden buscando una ubicación para la materia prima dentro del almacén?	1,90	3,20	2,40	1,50	2,40	0,70	0,00	0,50	0,00	0,00	78,60
¿Cuántas horas útiles de trabajo se pierden buscando un tipo de materia prima?	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,90	0,00	0,00	0,20	0,00	5,80
¿Cuántas horas útiles de trabajo se pierden debido a que no se dispone de pasillos de circulación y control de acceso?	2,70	2,60	0,00	0,00	2,10	2,80	0,20	0,00	0,00	0,00	65,90
¿Cuántas horas útiles de trabajo se pierden debido a pasillos obstruidos o accidentes ocurridos?	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,40
¿Cuántas horas útiles de trabajo se pierden debido a medidas deficientes de seguridad?	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	1,50
¿Cuántas horas útiles de trabajo se pierden debido a no contar con el método FIFO para organizar el almacén?	0,00	0,00	2,20	3,20	0,00	2,00	0,90	0,00	0,00	0,00	43,90
¿Cuántas horas útiles de trabajo se pierden debido a un mal manejo de materia prima?	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,60	12,10
¿Cuántas horas útiles de trabajo se pierden despachando la materia prima a la zona de producción por no poseer áreas bien definidas y delimitadas?	0,00	0,00	0,00	2,30	0,00	0,00	1,10	0,00	2,10	0,00	38,20
¿Cuántas horas útiles de trabajo se pierden debido a la falta de control de materiales en poco uso, inactivos u obsoletos?	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,10
¿Cuántas horas útiles de trabajo se pierden por no cumplir con la clasificación ABC de conteo?	0,30	0,50	0,00	0,00	0,00	0,70	0,00	0,00	0,00	1,30	11,40
¿Cuántas horas útiles de trabajo se pierden por no cumplir con las políticas de inventario del almacén?	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,30
TOTAL (Horas)											291,00 Horas

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO III-16. Resumen del total de horas útiles perdidas dentro del almacén de materia prima de la empresa Gravinil S.A.

	Causas	Tiempo Perdido (horas)
1	No se cumple el horario de recepción de la materia prima	8,30
2	No existe una ubicación fija para la recepción materia prima dentro del almacén	15,50
3	No existe una ubicación fija de la materia prima dentro del almacén	78,60
4	No se ubica un tipo específico de materia prima	5,80
5	No se dispone de pasillos de circulación y control de acceso	65,90
6	Pasillos obstruidos y accidentes ocurridos	3,40
7	Medidas deficientes de seguridad	1,50
8	No se utiliza el método FIFO para organizar el almacén	43,90
9	Mal manejo de materia prima en el almacén	12,10
10	Retraso en despacho a la zona de producción por falta de áreas bien definidas y delimitadas	38,20
11	Falta de control de materiales en poco uso, inactivos u obsoletos	2,10
12	No se cumple con la clasificación ABC de conteo	11,40
13	No se cumplen las políticas de inventario del almacén	4,30
	Total de horas útiles perdidas	291,00

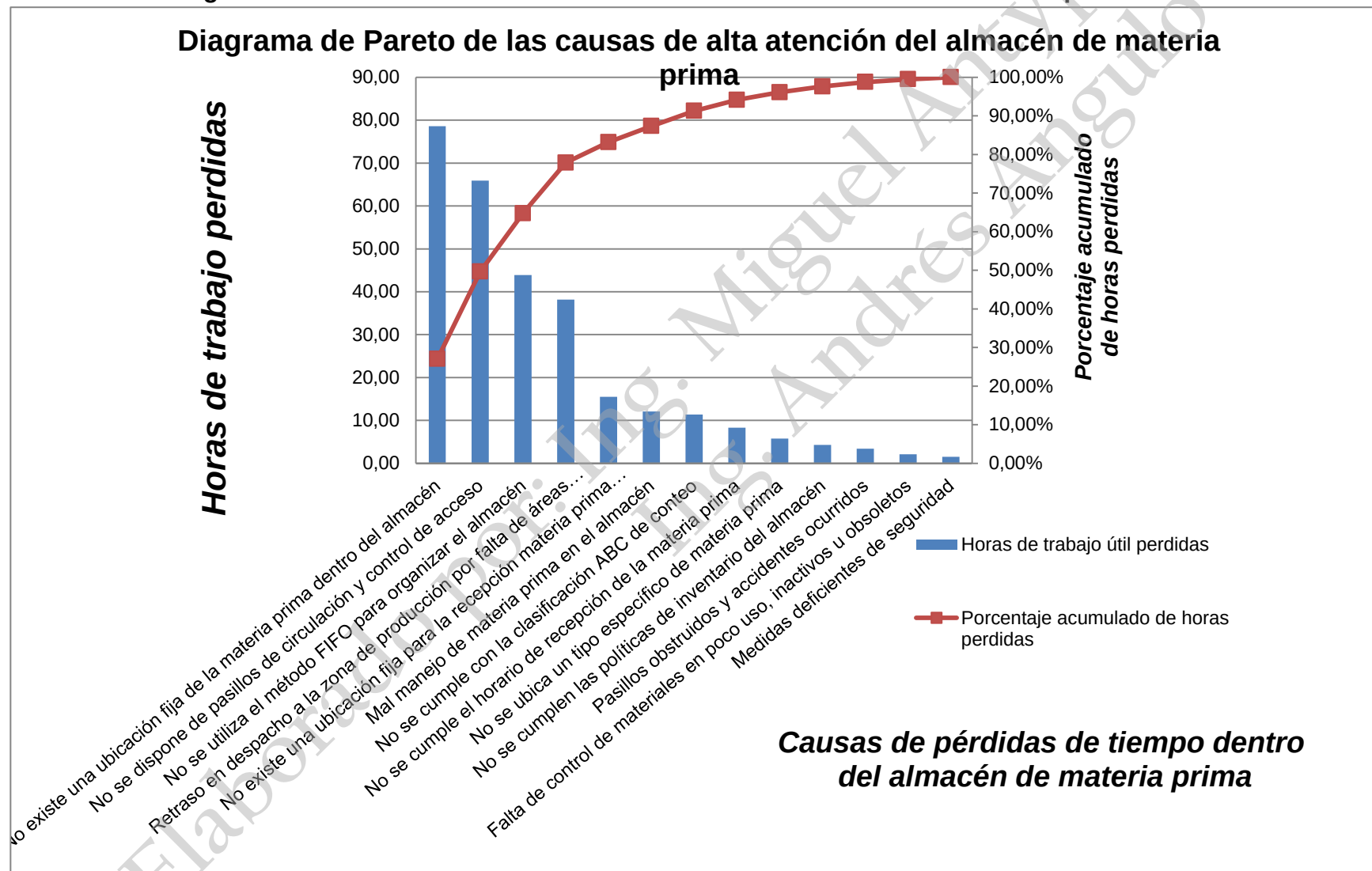
Fuente: Elaboración propia.

ANEXO III-17. Horas útiles perdidas ordenadas de mayor a menor junto al porcentaje de horas acumuladas.

	Causas	Tiempo Perdido (horas)	% de Horas	% de Horas Acumuladas
3	No existe una ubicación fija de la materia prima dentro del almacén	78,60	27,01%	27,01%
5	No se dispone de pasillos de circulación y control de acceso	65,90	22,65%	49,66%
8	No se utiliza el método FIFO para organizar el almacén	43,90	15,09%	64,74%
10	Retraso en despacho a la zona de producción por falta de áreas bien definidas y delimitadas	38,20	13,13%	77,87%
2	No existe una ubicación fija para la recepción materia prima dentro del almacén	15,50	5,33%	83,20%
9	Mal manejo de materia prima en el almacén	12,10	4,16%	87,35%
12	No se cumple con la clasificación ABC de conteo	11,40	3,92%	91,27%
1	No se cumple el horario de recepción de la materia prima	8,30	2,85%	94,12%
4	No se ubica un tipo específico de materia prima	5,80	1,99%	96,12%
13	No se cumplen las políticas de inventario del almacén	4,30	1,48%	97,59%
6	Pasillos obstruidos y accidentes ocurridos	3,40	1,17%	98,76%
11	Falta de control de materiales en poco uso, inactivos u obsoletos	2,10	0,72%	99,48%
7	Medidas deficientes de seguridad	1,50	0,52%	100,00%
	Total de horas útiles perdidas	291,00		100,00%

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO III-18. Diagrama de Pareto de las causas de alta atención del almacén de materia prima.



Fuente: Elaboración propia.

ANEXOS CAPÍTULO IV

ANEXO IV-1. Propuesta de acción para cada una de las causas de alta atención encontradas en el almacén de materia prima de Gravinil S.A.

Gestión de Almacenamiento	
Causa	Propuesta de acción
No existe una ubicación fija de la materia prima dentro del almacén.	• Delimitar las áreas que pertenecerán a cada tipo de materia prima para evitar mezclas, confusiones y pérdidas de tiempo. • Identificar mediante un sistema de codificación el área perteneciente para cada tipo de materia prima. • Implementar el uso de la Clasificación ABC de productos. • Implementar el uso de racks de dos niveles.
No se dispone de pasillos de circulación y control de acceso.	• Rediseñar el almacén actual. • Distribuir toda la materia prima de forma organizada para crear espacios que sirvan de pasillos de circulación para los montacargas y el personal del almacén. • Implementar un sistema de codificación que mantenga los pasillos enumerados.
No se utiliza el método FIFO para organizar el almacén.	• Implementar un sistema de manejo de inventario para la materia prima. • Implementar el uso de etiquetas de colores para la identificación de la fecha de entrada de la materia al almacén.
No existe una ubicación fija para la recepción de materia prima dentro del almacén	• Creación de un área exclusiva para la recepción de la materia prima. • Delimitar un área específica dentro del almacén para la recepción de la materia prima. • Construcción de un nuevo almacén que disponga de un área delimitada para la recepción de materia prima.
Retraso en despacho a la zona de producción por falta de áreas bien definidas y delimitadas.	• Establecer, definir e identificar un área donde pueda ubicarse la materia prima que se encuentra verificada para salir a la zona de producción. • Construcción de un nuevo almacén que disponga de un área delimitada para el despacho a la zona de producción.

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO IV-2. Requerimiento en Kilogramos/Semanales por tipo de materia prima a zona de producción.

	KILOGRAMOS/SEMANA DE MATERIA PRIMA									
	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6	SEMANA 7	SEMANA 8	SEMANA 9	SEMANA 10
RESINA	37.395,44	36.964,54	45.188,57	64.727,28	40.346,22	63.565,78	68.267,61	68.267,61	76.701,49	75.868,68
CARBONATO DE CALCIO	5.224,13	5.321,31	7.331,39	17.674,97	14.093,48	12.099,96	15.378,76	15.378,76	20.839,21	18.887,64
ESTABILIZANTE DE PLOMO XPT	882,65	789,53	819,71	1.433,80	1.129,68	1.638,91	1.938,22	1.938,22	2.482,08	2.219,77
ESTABILIZANTE DE CALCIO ZINC	129,69	106,11	122,27	102,18	0,00	104,41	52,45	52,45	0,00	0,00
LUBRICANTE ÁCIDO ESTEÁRICO	147,50	123,78	222,45	372,28	287,26	276,62	323,00	323,00	401,41	381,58
LUBRICANTE ESTEARATO DE CALCIO	42,37	26,37	121,01	207,98	162,72	109,73	106,35	163,23	137,86	212,00

Fuente: Elaboración propia.

	KILOGRAMOS/SEMANA DE MATERIA PRIMA									
	SEMANA 11	SEMANA 12	SEMANA 13	SEMANA 14	SEMANA 15	SEMANA 16	SEMANA 17	SEMANA 18	SEMANA 19	SEMANA 20
RESINA	85.104,87	78.315,88	90.274,22	72.019,00	89.902,97	51.887,21	60.959,87	63.637,06	65.122,76	43.292,71
CARBONATO DE CALCIO	19.892,32	20.516,60	16.937,91	11.740,84	15.817,65	14.840,11	19.045,51	14.977,24	23.776,19	14.745,51
ESTABILIZANTE DE PLOMO XPT	2.369,20	1.909,43	2.022,53	1.471,26	1.561,88	1.698,43	1.847,22	2.268,50	2.036,05	1.373,23
ESTABILIZANTE DE CALCIO ZINC	0,00	113,97	207,42	186,03	216,16	43,23	0,00	0,00	0,00	0,00
LUBRICANTE ÁCIDO ESTEÁRICO	489,99	172,33	353,01	243,97	337,35	303,07	331,00	381,53	467,80	286,23
LUBRICANTE ESTEARATO DE CALCIO	159,68	122,66	52,37	63,03	76,30	206,40	212,04	211,06	175,94	161,85

Fuente: Elaboración propia.

	KILOGRAMOS/SEMANA DE MATERIA PRIMA					
	SEMANA 21	SEMANA 22	SEMANA 23	SEMANA 24	SEMANA 25	SEMANA 26
RESINA	43.188,53	52.984,80	54.345,77	50.511,44	67.857,58	98.872,65
CARBONATO DE CALCIO	12.589,31	13.914,29	16.539,70	12.360,50	14.817,77	9.834,81
ESTABILIZANTE DE PLOMO XPT	1.582,70	1.486,64	1.565,39	1.750,00	1.710,01	1.124,40
ESTABILIZANTE DE CALCIO ZINC	0,00	0,00	0,00	46,62	0,00	388,65
LUBRICANTE ÁCIDO ESTEÁRICO	249,36	234,23	312,20	321,96	291,89	277,33
LUBRICANTE ESTEARATO DE CALCIO	104,00	46,06	113,74	83,36	115,39	129,77

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO IV-3. Requerimientos porcentuales/semanales por tipo de materia prima a zona de producción.

	PORCENTAJES (%)												
	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6	SEMANA 7	SEMANA 8	SEMANA 9	SEMANA 10	SEMANA 11	SEMANA 12	SEMANA 13
RESINA	85,34	85,31	83,99	76,58	72,02	81,71	79,32	79,27	76,27	77,76	78,79	77,42	82,18
CARBONATO DE CALCIO	11,92	12,28	13,63	20,91	25,16	15,55	17,87	17,86	20,72	19,36	18,42	20,28	15,42
ESTABILIZANTE DE PLOMO XPT	2,01	1,82	1,52	1,70	2,02	2,11	2,25	2,25	2,47	2,28	2,19	1,89	1,84
ESTABILIZANTE DE CALCIO ZINC	0,30	0,24	0,23	0,12	0,00	0,13	0,06	0,06	0,00	0,00	0,00	0,11	0,19
LUBRICANTE ÁCIDO ESTEÁRICO	0,34	0,29	0,41	0,44	0,51	0,36	0,38	0,38	0,40	0,39	0,45	0,17	0,32
LUBRICANTE ESTEARATO DE CALCIO	0,10	0,06	0,22	0,25	0,29	0,14	0,12	0,19	0,14	0,22	0,15	0,12	0,05
	PORCENTAJES (%)												
	SEMANA 14	SEMANA 15	SEMANA 16	SEMANA 17	SEMANA 18	SEMANA 19	SEMANA 20	SEMANA 21	SEMANA 22	SEMANA 23	SEMANA 24	SEMANA 25	SEMANA 26
RESINA	84,01	83,31	75,22	73,98	78,11	71,11	72,32	74,83	77,16	74,57	77,62	80,03	89,37
CARBONATO DE CALCIO	13,70	14,66	21,51	23,11	18,38	25,96	24,63	21,81	20,26	22,70	18,99	17,48	8,89
ESTABILIZANTE DE PLOMO XPT	1,72	1,45	2,46	2,24	2,78	2,22	2,29	2,74	2,17	2,15	2,69	2,02	1,02
ESTABILIZANTE DE CALCIO ZINC	0,22	0,20	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,00	0,35
LUBRICANTE ÁCIDO ESTEÁRICO	0,28	0,31	0,44	0,40	0,47	0,51	0,48	0,43	0,34	0,43	0,49	0,34	0,25
LUBRICANTE ESTEARATO DE CALCIO	0,07	0,07	0,30	0,26	0,26	0,19	0,27	0,18	0,07	0,16	0,13	0,14	0,12

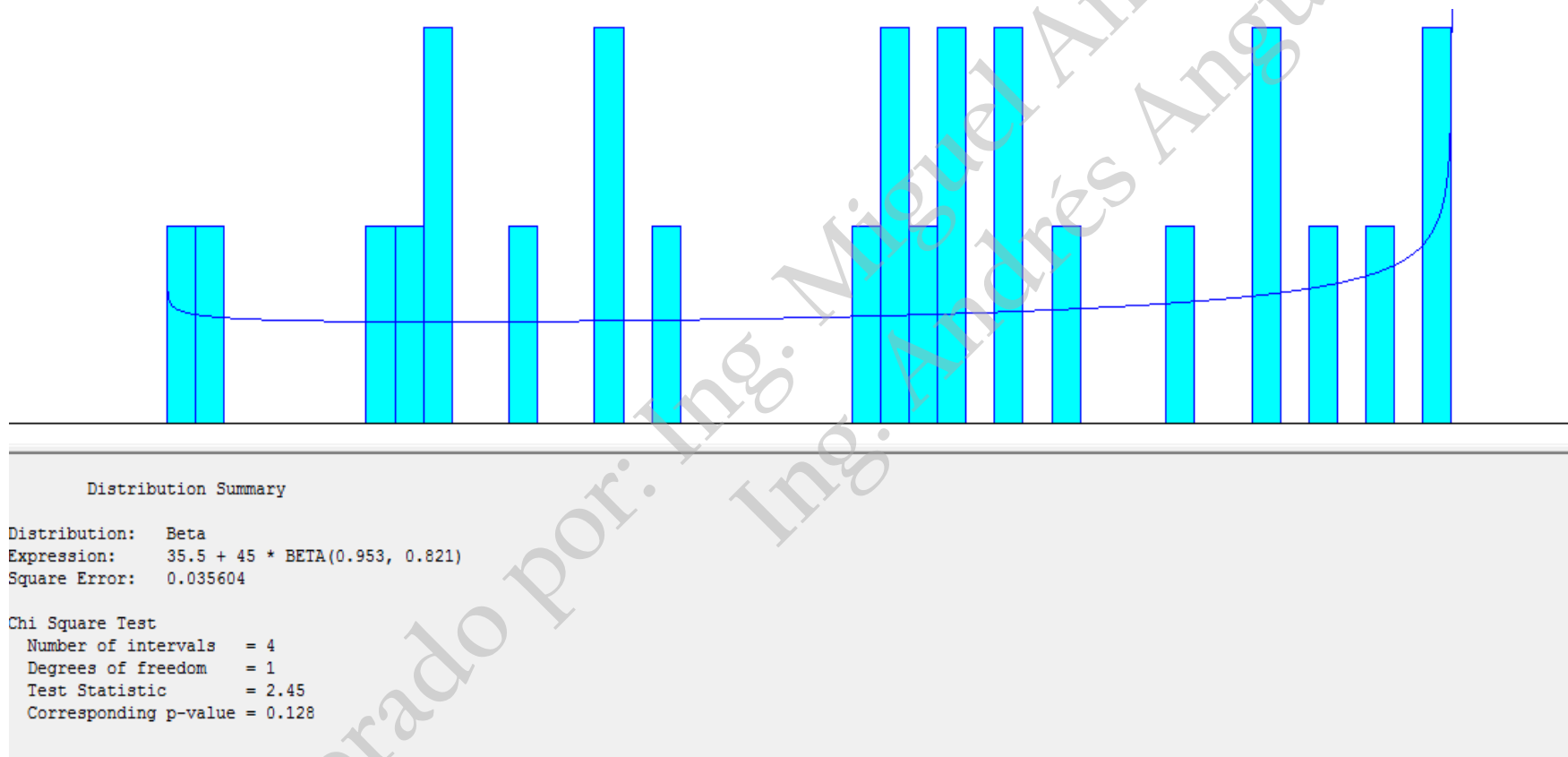
Fuente: Elaboración propia.

Entonces, promediando se obtuvo que:

Porcentaje promedio de requerimientos semanales por tipo de materia prima a la zona de producción.	
Tipo de Materia Prima	Porcentaje requerido promedio
Resina	78,75%
Carbonato de Calcio	18,52%
Estabilizante de Plomo	2,09%
Estabilizante de Calcio Zinc	0,09%
Lubricante de ácido esteárico	0,39%
Lubricante de estearato de calcio	0,16%
Total	100%

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO IV-4. Reporte del Input Analyzer



Fuente: Elaboración propia.

LEYENDA	
MATERIA PRIMA	⊠ (Red)
PRODUCTO TERMINADO	⊠ (Orange)
RACK TIPO I	▭ (Pink)
RACK TIPO II	⊠ (Blue)

ALMACÉN DE MP Y PT

ZONA DE PRODUCTO TERMINADO

ZONA DE PRODUCTO TERMINADO

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS BLANCAS

DEPÓSITO DEL ALMACÉN DE SUMINISTROS

CUARTO DE BOMBAS

CUARTO DE PESAJE COLORANTES

EMPAQUE

GRAVINIL S.A.

PLANTA PB GALPON 19

URB. TURUMO ZONA INDUSTRIAL

PROYECTISTA: ING. MIGUEL ANTYPAS	JULIO 2012
DISEÑADOR: ANDRÉS ANGULO	
REVISOR: ANDRÉS ANGULO	
ELABORADOR: ANDRÉS ANGULO	
ESCALA: 1:250	

32

LEYENDA

MATERIA PRIMA	
PRODUCTO TERMINADO	
RACK TIPO I	
RACK TIPO II	

ALMACÉN DE MP Y PT

ZONA DE PRODUCTO TERMINADO

ZONA DE PRODUCTO TERMINADO

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS BLANCAS

DEPÓSITO DEL ALMACÉN DE SUMINISTROS

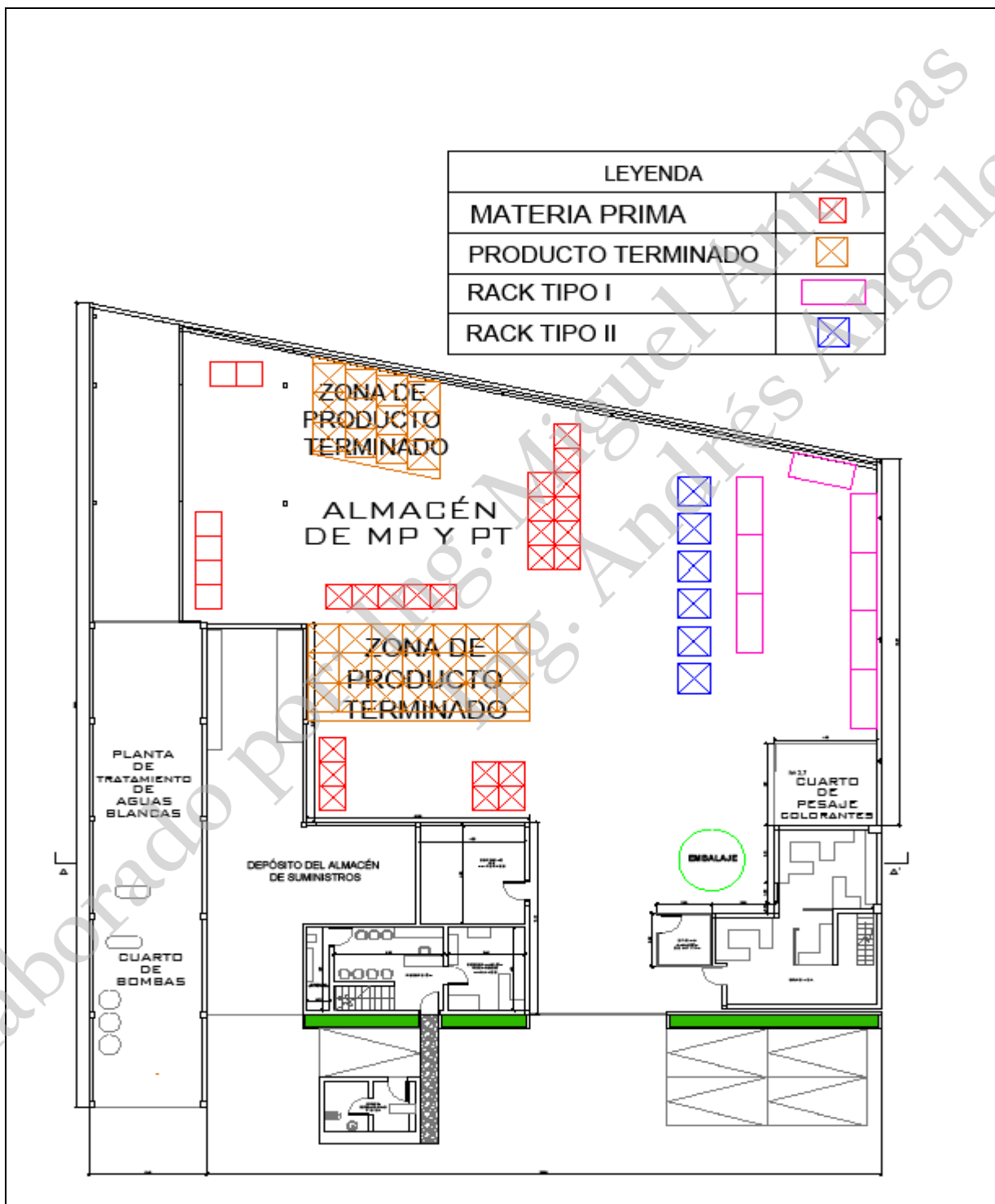
CUARTO DE BOMBAS

CUARTO DE PESAJE COLORANTES

EMBALAJE

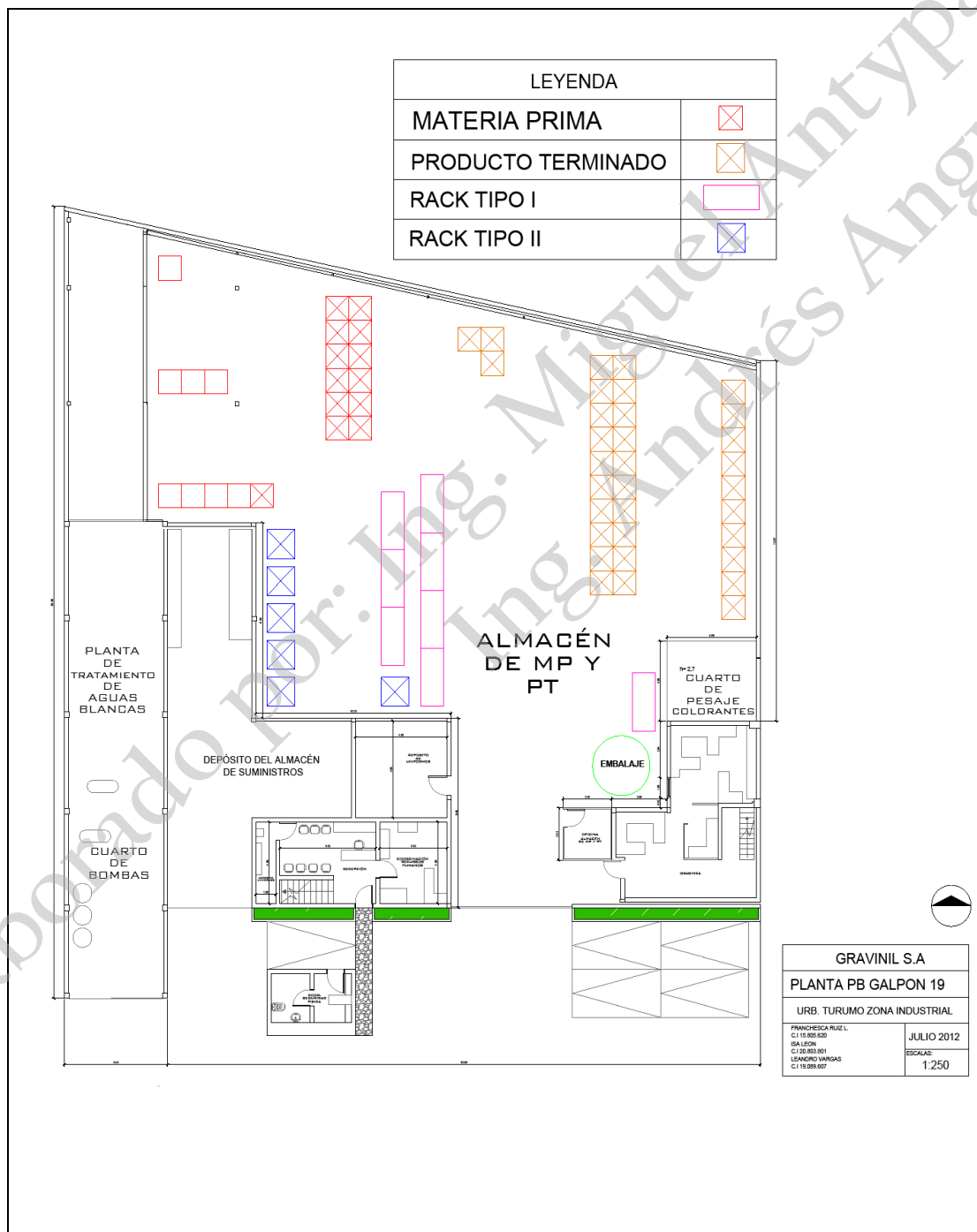
33

ANEXO IV-7. Opción 3 de la primera propuesta de mejora del almacén de materia prima, sin mover el producto terminado ni los racks (50 PALETAS).



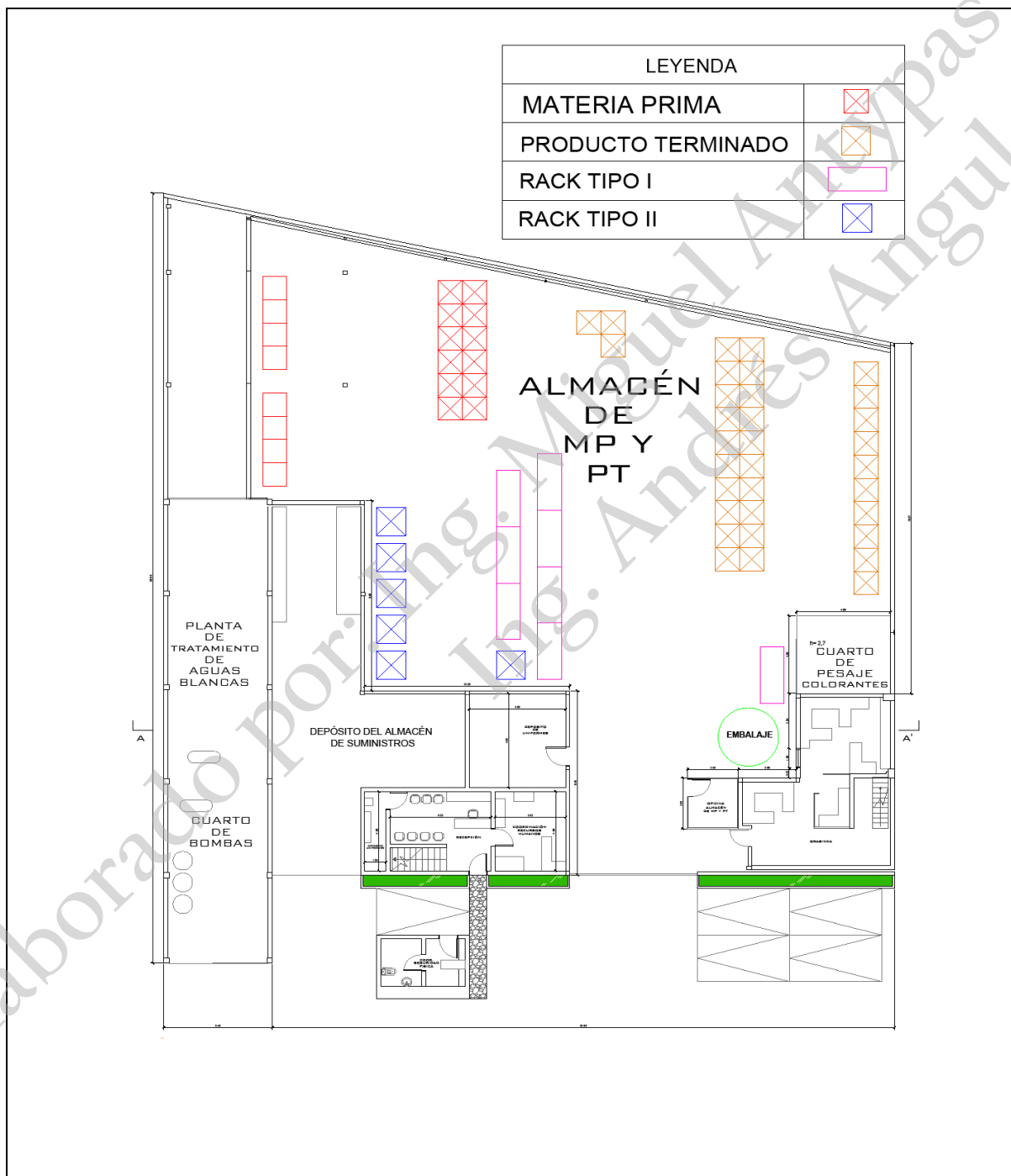
Fuente: Elaboración propia.

ANEXO IV-8. Layout definitivo de la segunda propuesta de mejora del almacén de materia prima, moviendo el producto terminado y los racks (34 PALETAS).



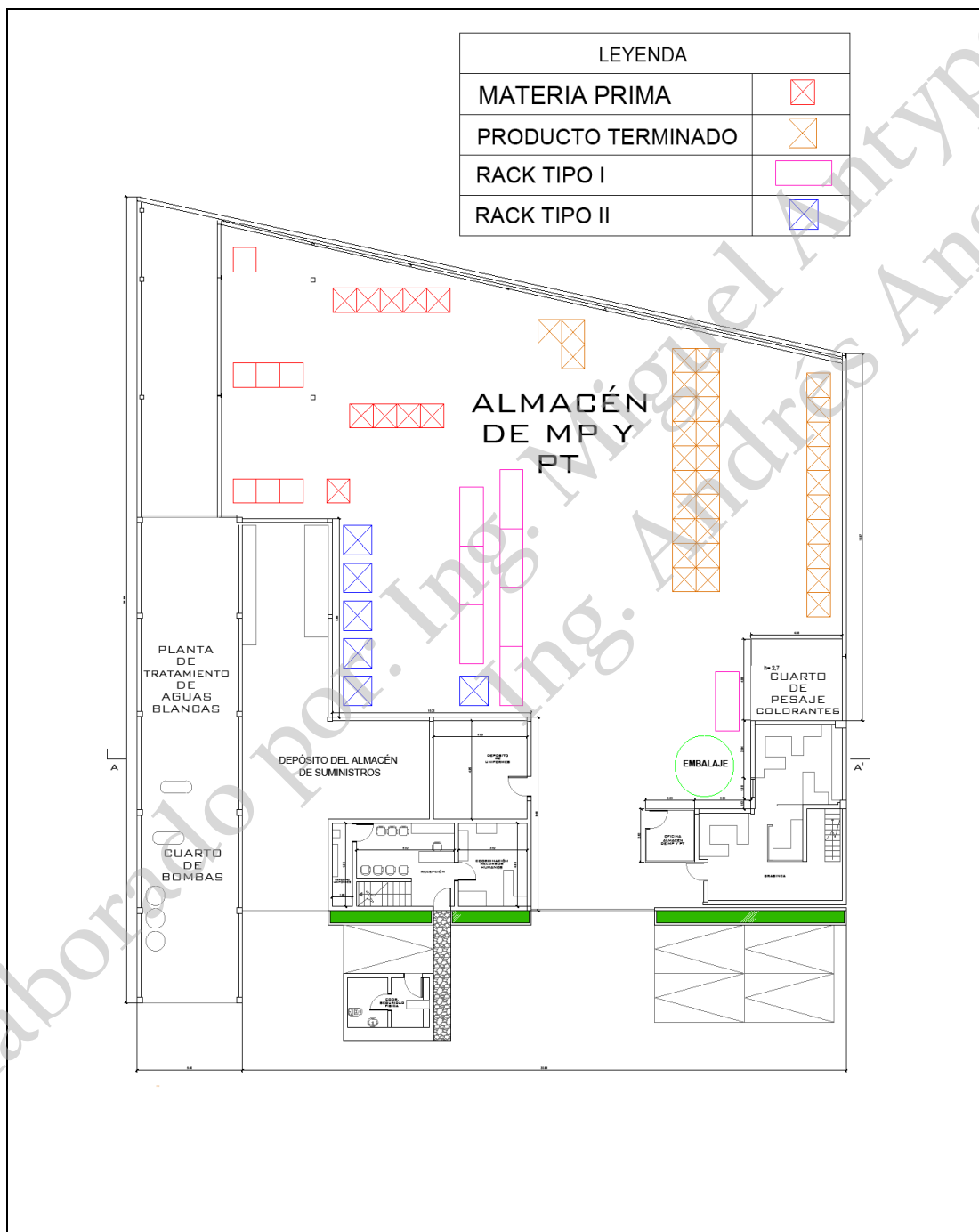
Fuente: Elaboración propia.

ANEXO IV-9. Opción 2 de la segunda propuesta de mejora del almacén de materia prima, moviendo el producto terminado y los racks (32 PALETAS).



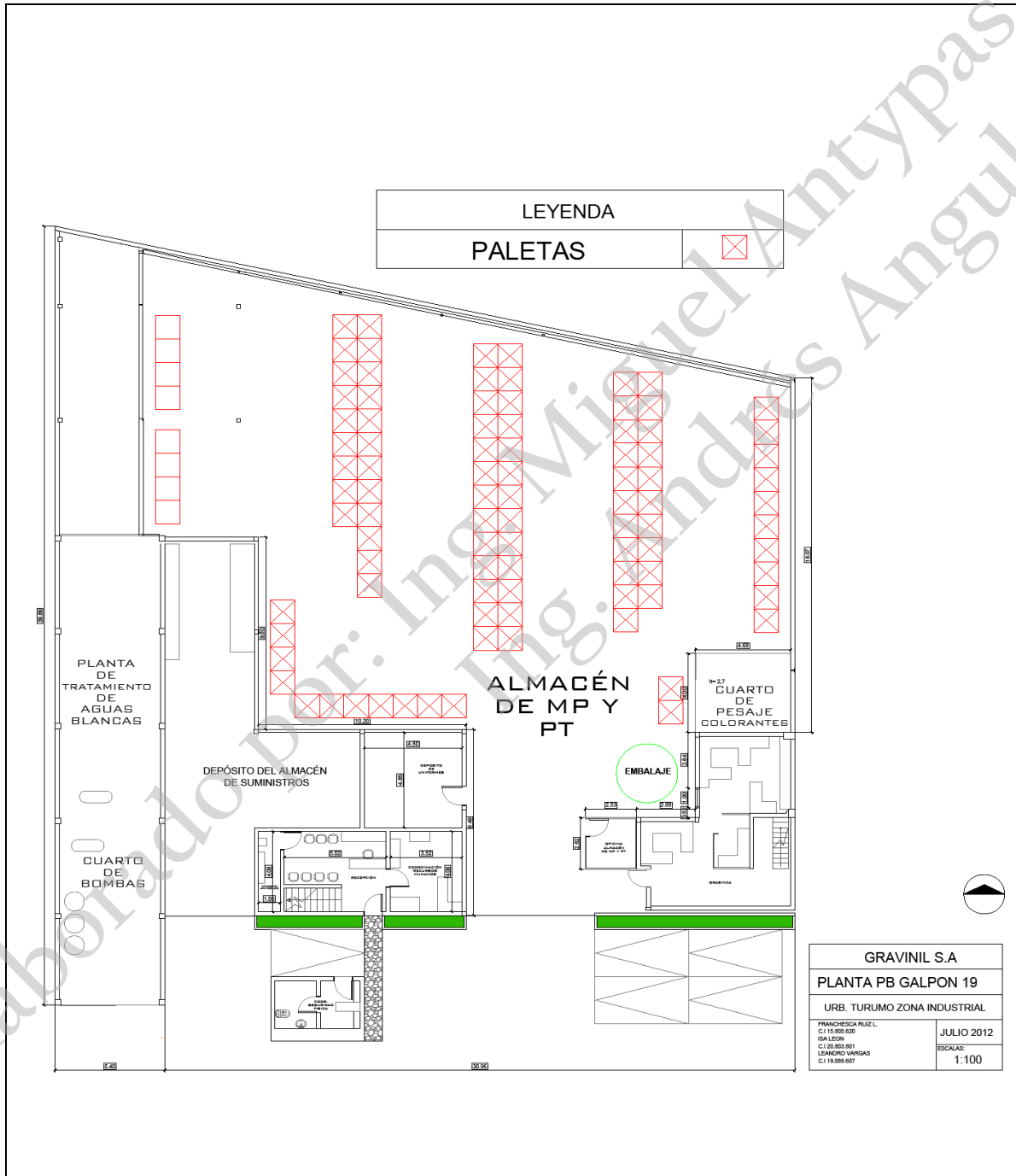
Fuente: Elaboración propia.

ANEXO IV-10. Opción 3 de la segunda propuesta de mejora del almacén de materia prima, moviendo el producto terminado y los racks (27 PALETAS).



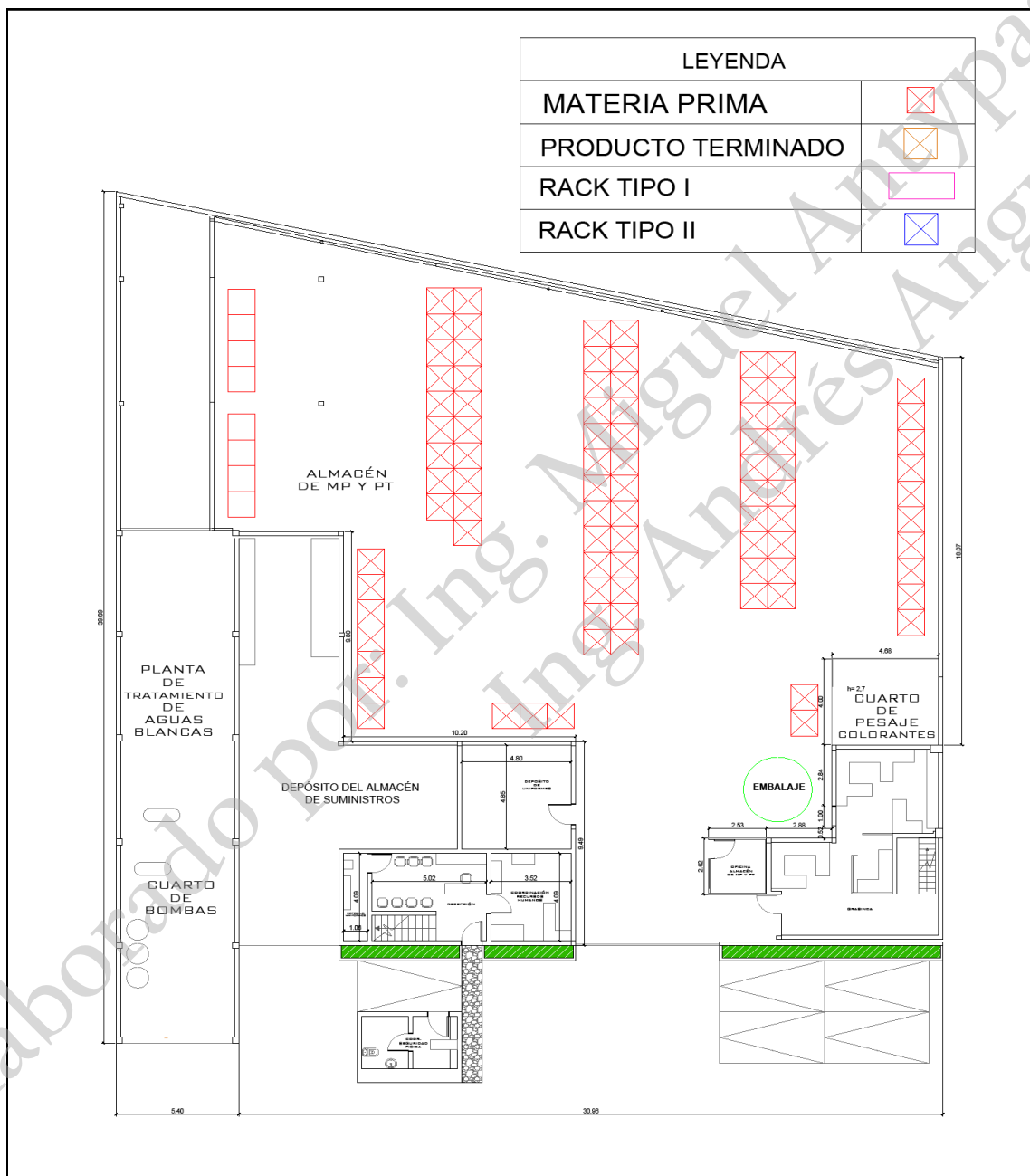
Fuente: Elaboración propia.

ANEXO IV-11. Layout definitivo de la tercera propuesta de mejora del almacén de materia prima, construyendo anexo exclusivo para racks (190 PALETAS).



Fuente: Elaboración propia.

ANEXO IV-12. Opción 2 de la tercera propuesta de mejora del almacén de materia prima, construyendo anexo exclusivo para racks (184 PALETAS).



Fuente: Elaboración propia.

LEYENDA	
MATERIA PRIMA	
PRODUCTO TERMINADO	
RACK TIPO I	
RACK TIPO II	

ALMACÉN DE MP Y PT

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS BLANCAS

CUARTO DE BOMBAS

DEPÓSITO DEL ALMACÉN DE SUMINISTROS

RECEPCIÓN

SERVIDOR DE PRODUCTOS

CUARTO DE PESAJE COLORANTES

EMBALAJE

BAÑO DE PERSONAL

LEYENDA

MATERIA PRIMA

PRODUCTO TERMINADO

RACK TIPO I

RACK TIPO II

40

ANEXO IV-14. Tabla resumen de opciones de la tercera propuesta con su clasificación ABC.

Propuesta 3	Clasificación	# de PALETAS		
		C.M.P.O		
		Opción N°1 (190 paletas)	Opción N°2 (184 paletas)	Opción N°3 (162 paletas)
	T.P.M.P	124	118	96
	Tipo A	98	93	76
	Tipo B	23	22	18
	Tipo C	3	3	3

Fuente: Elaboración propia.

Donde:

$$T.P.M.P = C.M.P.O - P.P.T$$

- *T.P.M.P = Total de paletas de materia prima almacenadas.*
- *C.M.P.O = Capacidad máxima de paletas organizadas.*
- *P.P.T = Paletas de producto terminado = 66 paletas.*

ANEXO IV-15. Distancias recorridas por los montacargas por tipo de materia prima semanalmente para cada opción.

OPCIÓN	TIPO DE MATERIA PRIMA	NÚMERO DE PALETAS	DISTANCIA (METROS)	DISTANCIA TOTAL POR PEDIDO (METROS)	NÚMERO PROMEDIO DE PEDIDOS SEMANALES	DISTANCIA PROMEDIO SEMANAL (METROS)
1	TIPO A	190	23,06	96,68	11,00	2126,86
	TIPO B		32,93			
	TIPO C		40,69			
2	TIPO A	184	23,47	94,88		2087,43
	TIPO B		30,73			
	TIPO C		40,69			
3	TIPO A	162	39,37	146,83		3230,24
	TIPO B		50,58			
	TIPO C		56,88			

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO IV-16. Cantidad de pedidos semanales que recibe la empresa, con promedio de pedidos.

SEMANAS	NÚMERO DE PEDIDOS
SEMANA 1	8
SEMANA 2	10
SEMANA 3	9
SEMANA 4	10
SEMANA 5	10
SEMANA 6	12
SEMANA 7	12
SEMANA 8	15
SEMANA 9	15
SEMANA 10	12
SEMANA 11	13
SEMANA 12	12
SEMANA 13	10
SEMANA 14	15
SEMANA 15	10
SEMANA 16	13
SEMANA 17	11
SEMANA 18	12
SEMANA 19	6
SEMANA 20	9
SEMANA 21	9
SEMANA 22	8
SEMANA 23	9
SEMANA 24	13
SEMANA 25	9
SEMANA 26	15
PROMEDIO DE PEDIDOS A LA SEMANA	11

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO IV-17. Escala ponderativa del criterio Cantidad de paletas totales almacenadas.

	Cantidad de paletas totales almacenadas (número de paletas)	Puntuación
Escala	200,00	5,00
Opción 1	190,00	4,75
Opción 2	184,00	4,60
Opción 3	162,00	4,05

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO IV-18. Escala ponderativa inversa del criterio distancia recorrida promedio semanalmente por el montacarguista.

	Distancia recorrida promedio semanalmente (metros)	Puntuación
Escala	1500,00	5,00
Opción 1	2126,86	2,35
Opción 2	2087,43	2,40
Opción 3	3230,24	1,55

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO IV-19. Matriz de ponderación con los criterios que serán tomados en cuenta.

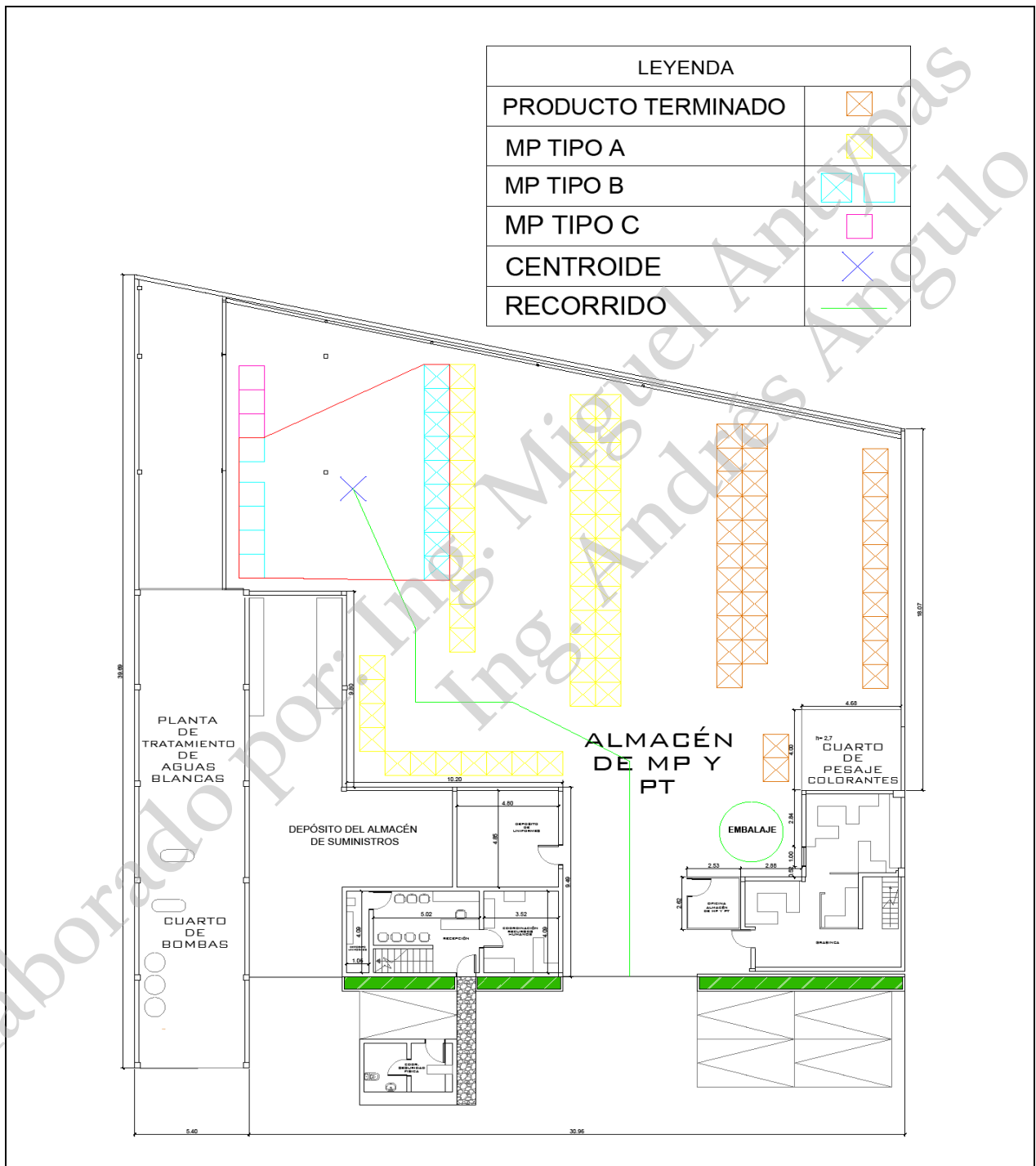
Criterio	Porcentaje	Opción 1		Opción 2		Opción 3	
		Puntuación	Conversión	Puntuación	Conversión	Puntuación	Conversión
Cantidad de paletas totales almacenadas	70,00%	4,75	3,33	4,60	3,22	4,05	2,84
Distancia recorrida promedio semanalmente por pedido	30,00%	2,35	0,71	2,40	0,72	1,55	0,46
PUNTUACIÓN TOTAL			4,03		3,94		3,30

Fuente: Elaboración propia.

LEYENDA	
PRODUCTO TERMINADO	
MP TIPO A	
MP TIPO B	
MP TIPO C	
CENTROIDE	
RECORRIDO	

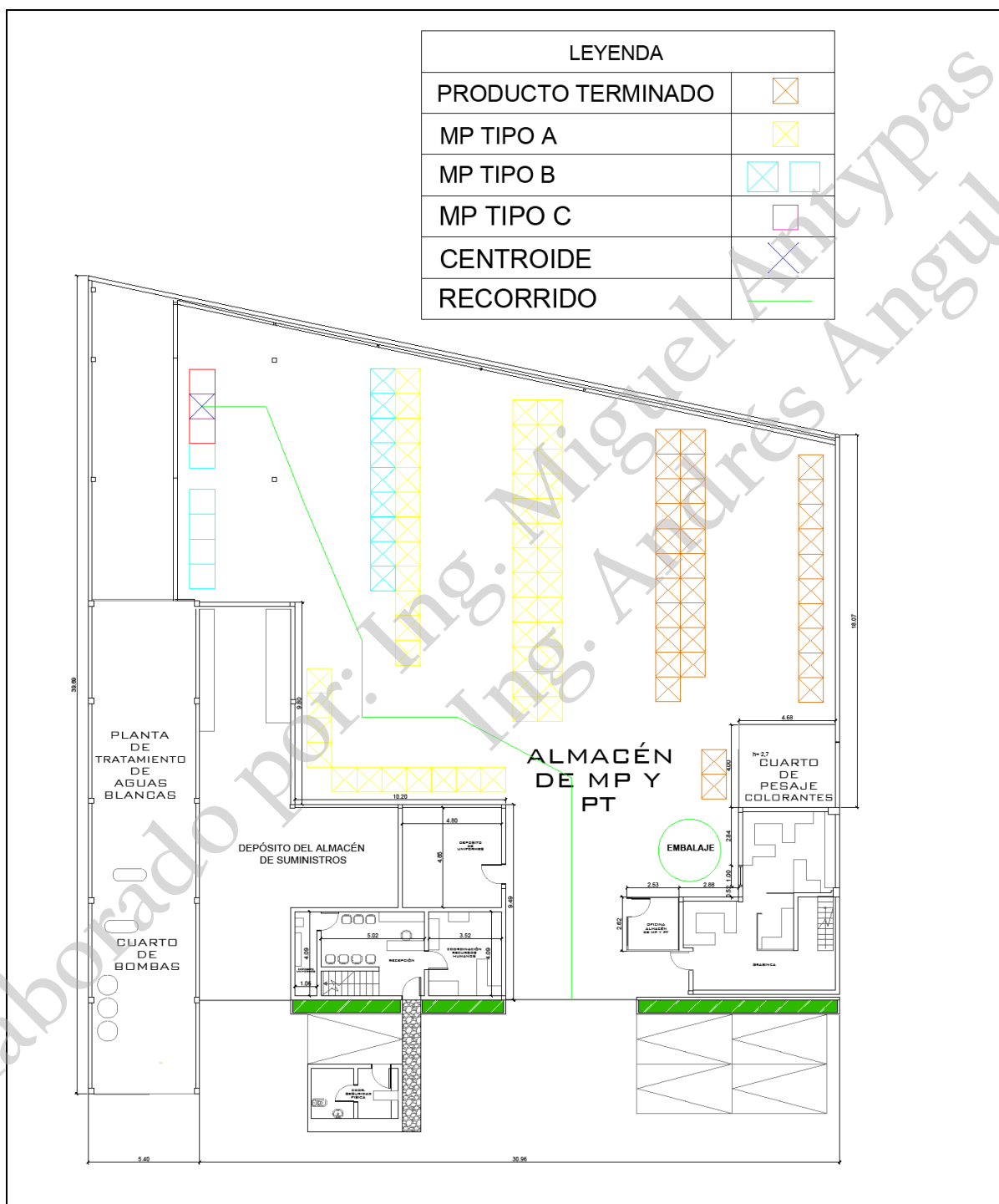
46

ANEXO IV-21. Layout de la organización del almacén para la opción 1 según clasificación ABC con centroide y recorrido de materia prima tipo B.



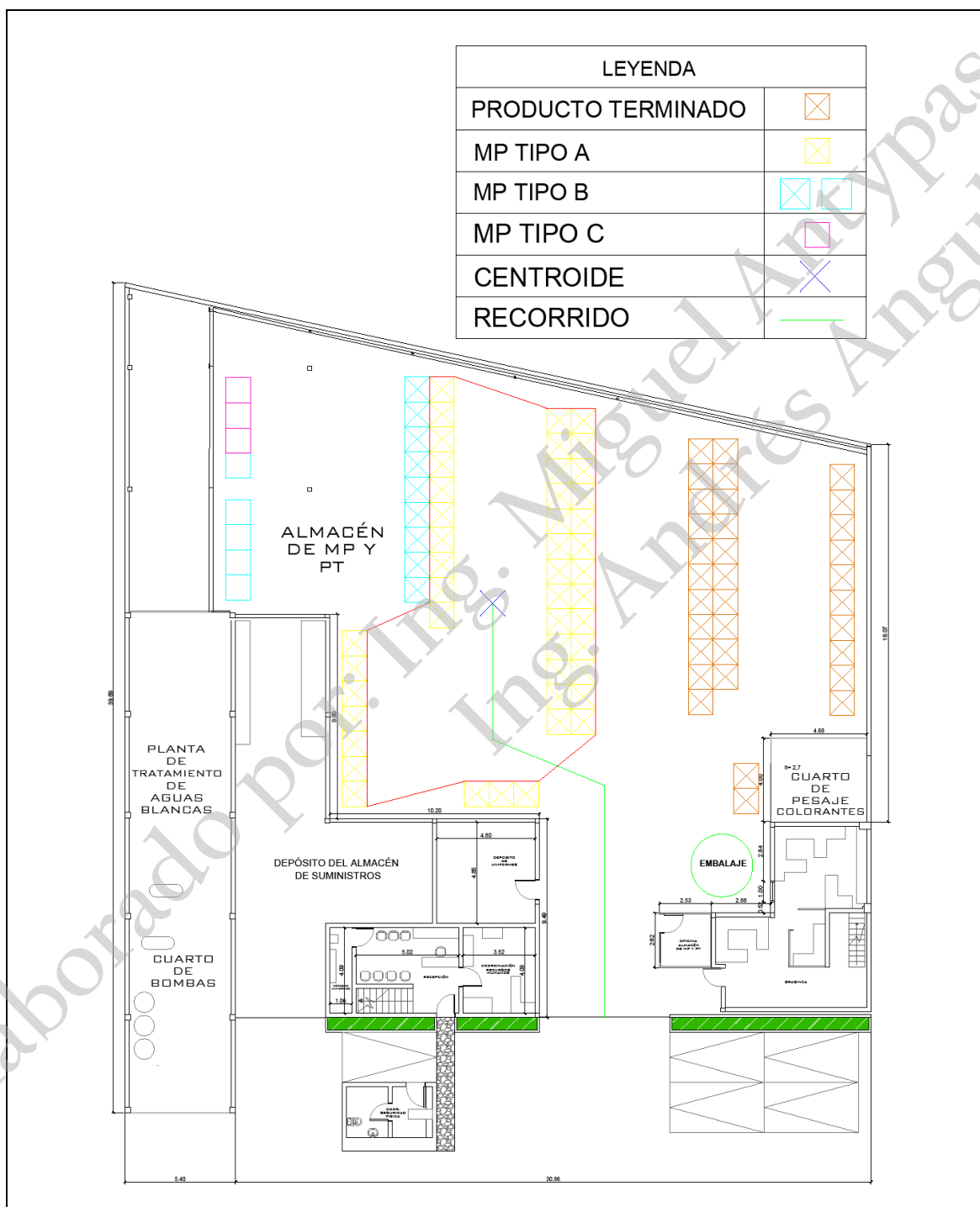
Fuente: Elaboración propia.

ANEXO IV-22. Layout de la organización del almacén para la opción 1 según clasificación ABC con centroide y recorrido de materia prima tipo C.



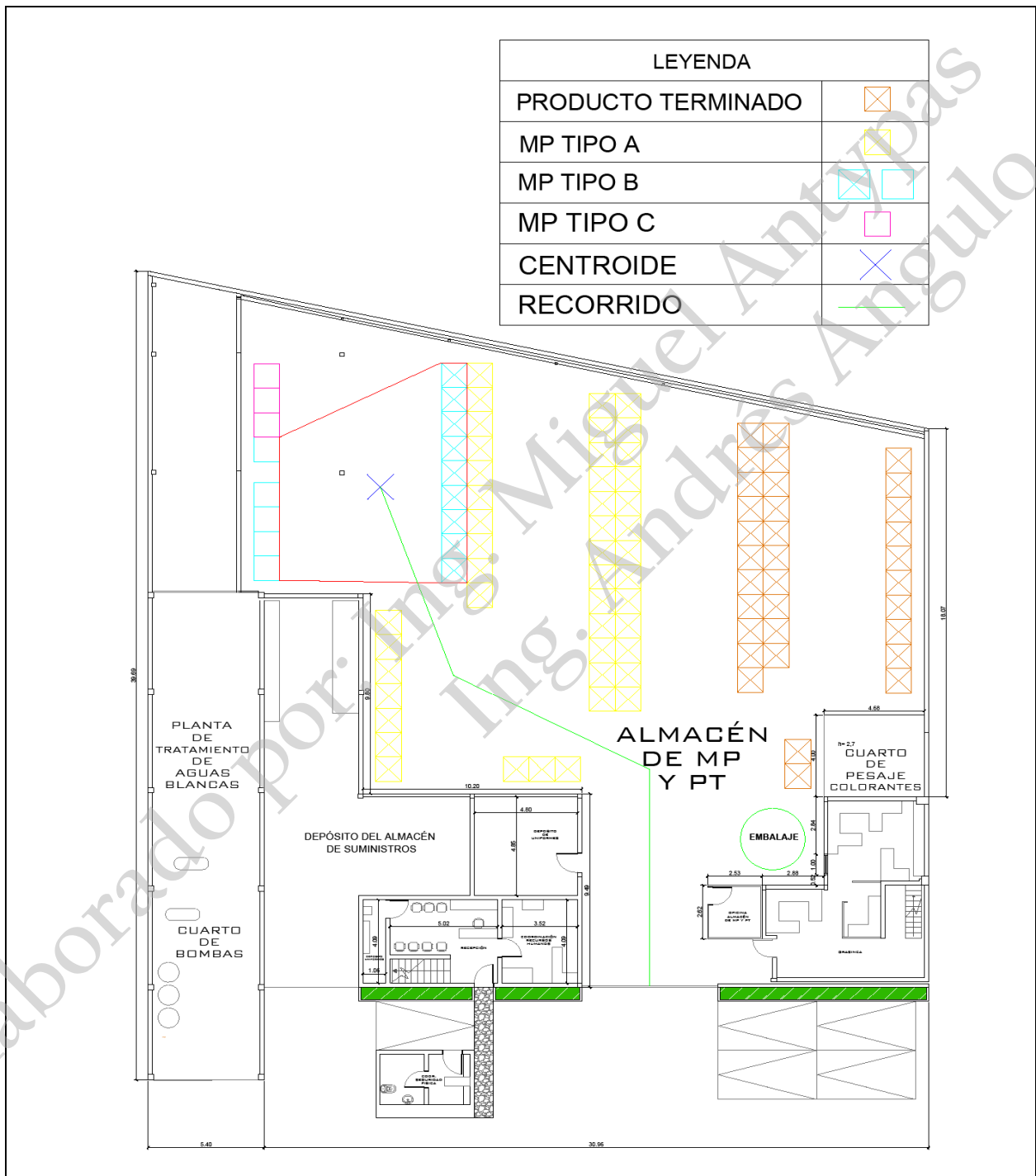
Fuente: Elaboración propia.

ANEXO IV-23. Layout de la organización del almacén para la opción 2 según clasificación ABC con centroide y recorrido de materia prima tipo A.



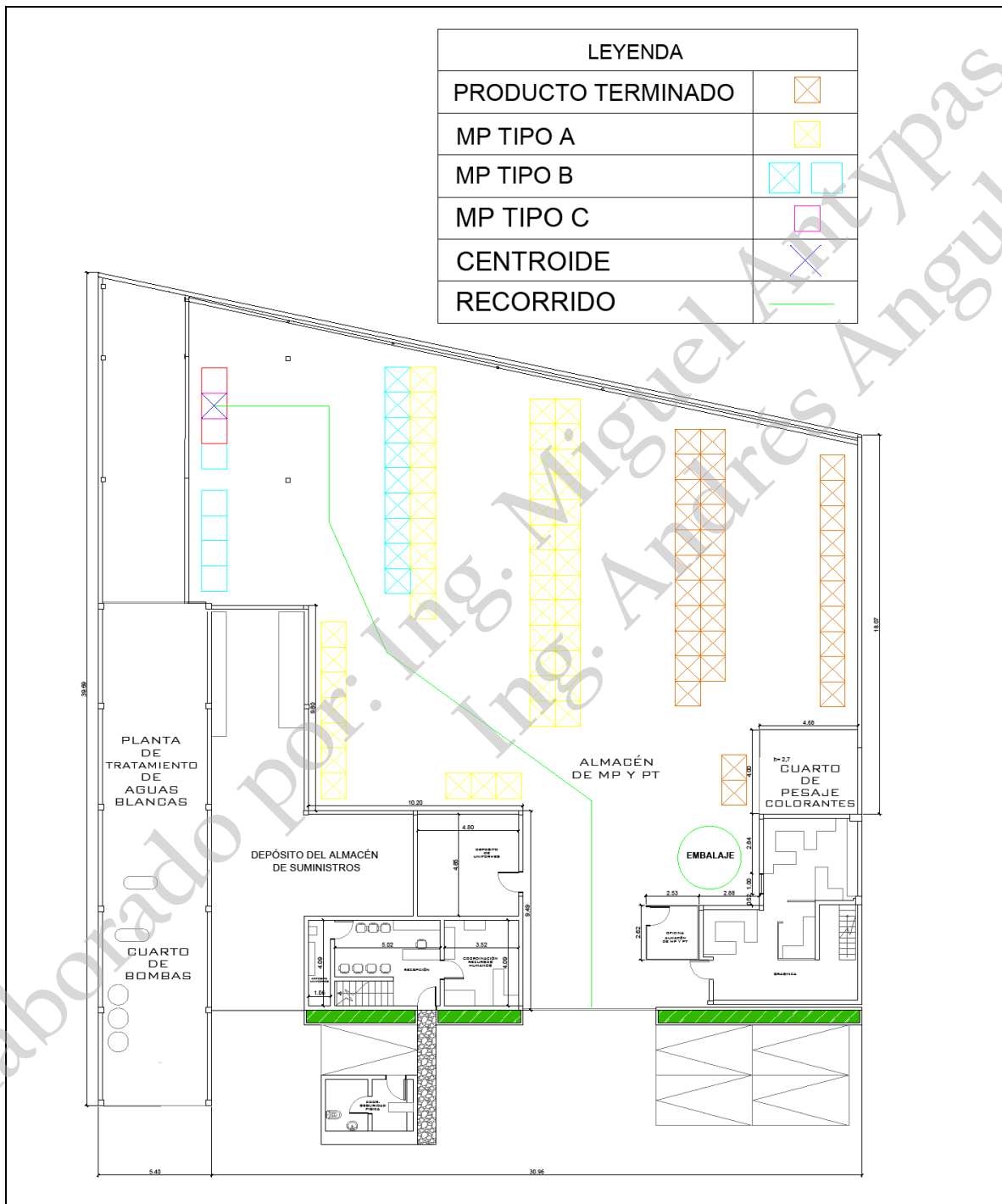
Fuente: Elaboración propia.

ANEXO IV-24. Layout de la organización del almacén para la opción 2 según clasificación ABC con centroide y recorrido de materia prima tipo B.



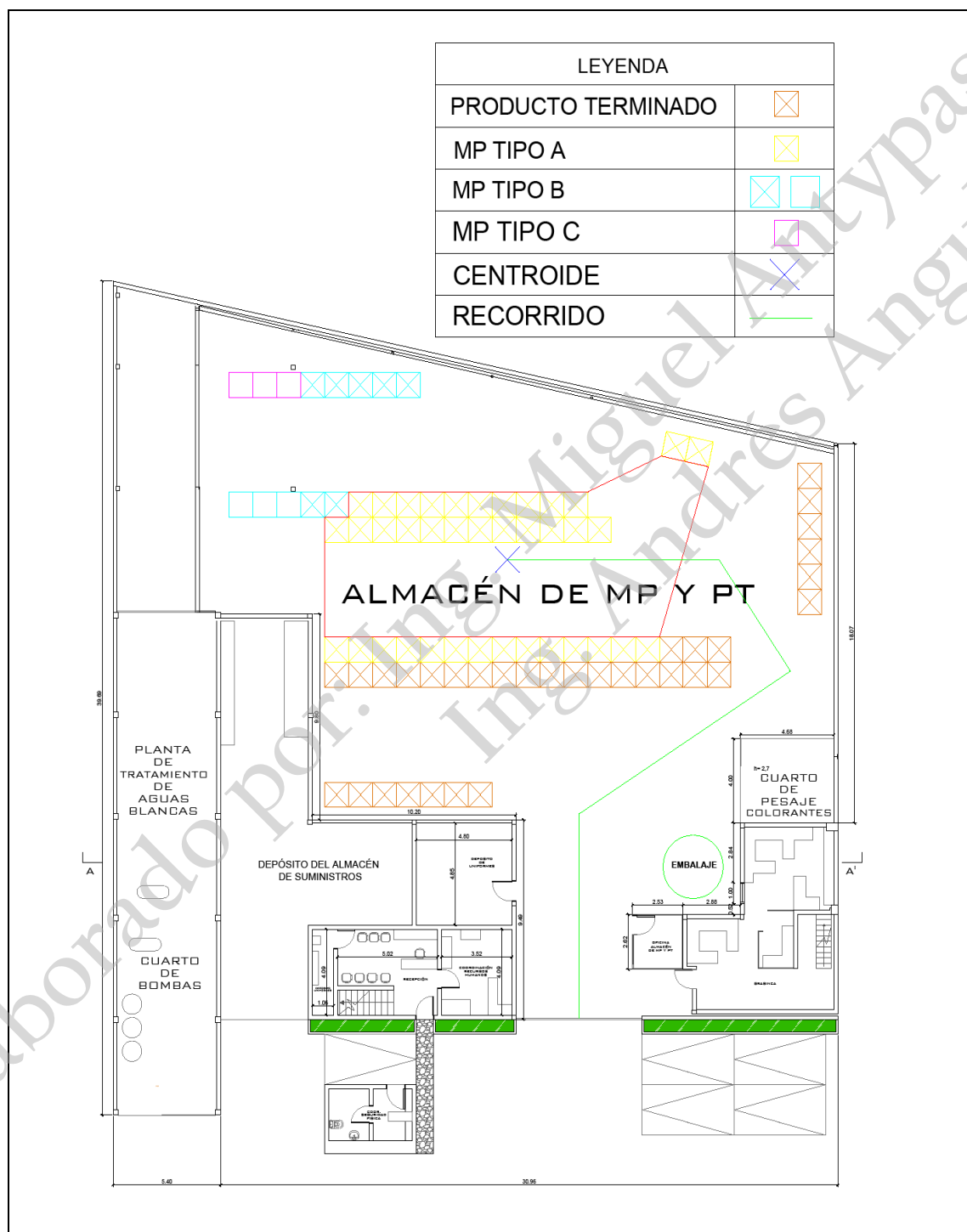
Fuente: Elaboración propia.

ANEXO IV-25. Layout de la organización del almacén para la opción 2 según clasificación ABC con centroide y recorrido de materia prima tipo C.



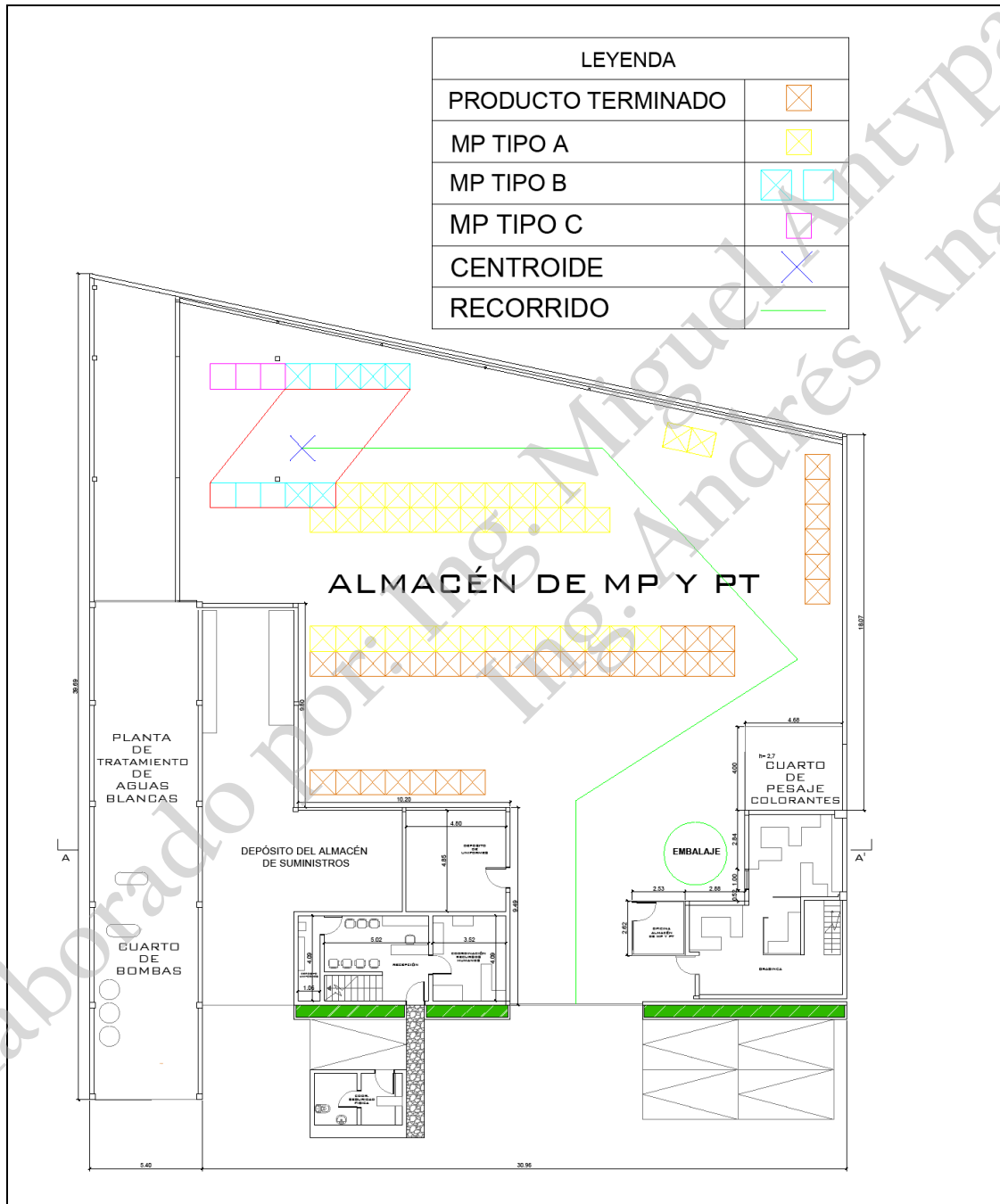
Fuente: Elaboración propia.

ANEXO IV-26. Layout de la organización del almacén para la opción 3 según clasificación ABC con centroide y recorrido de materia prima tipo A.



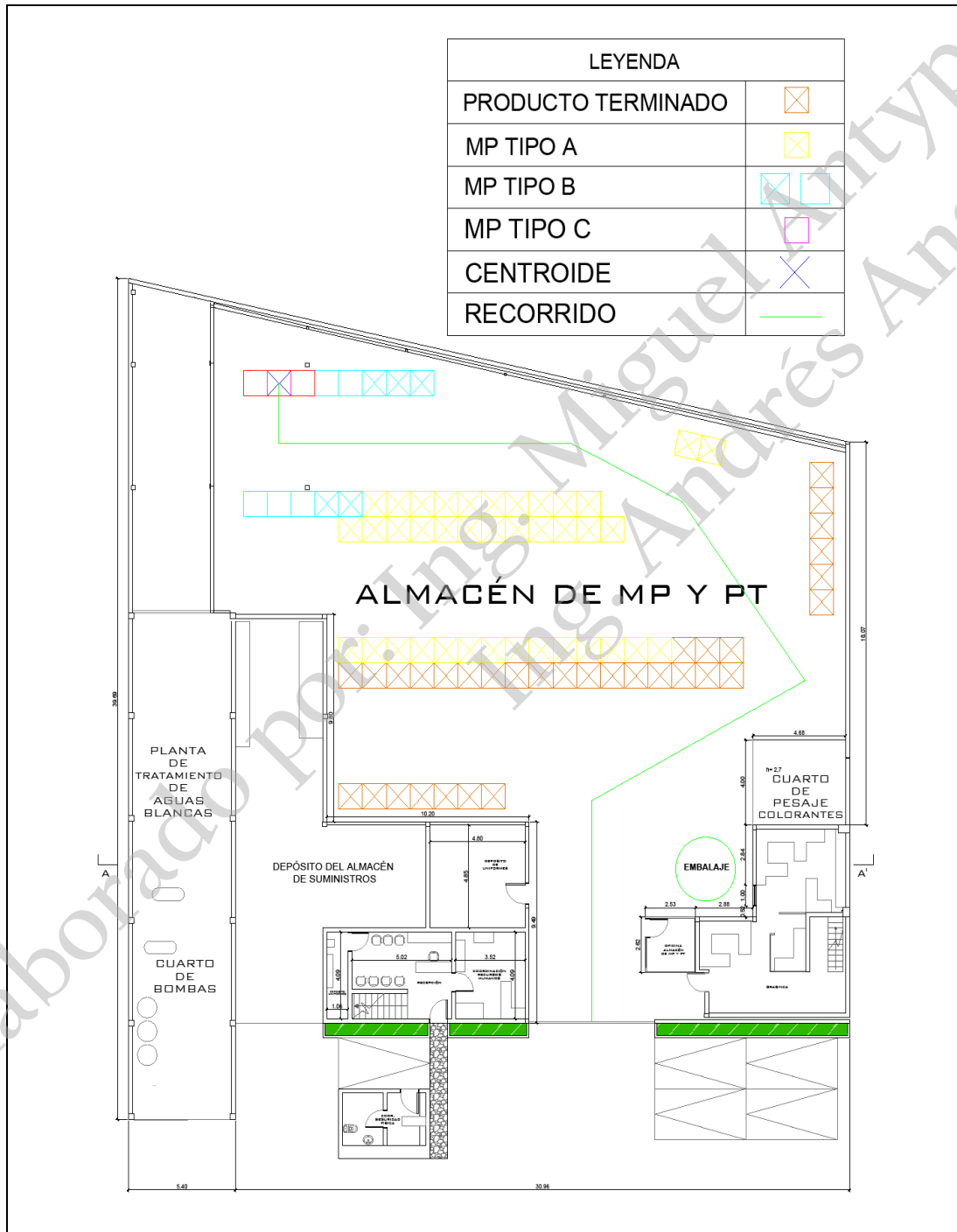
Fuente: Elaboración propia.

ANEXO IV-27. Layout de la organización del almacén para la opción 3 según clasificación ABC con centroide y recorrido de materia prima tipo B.



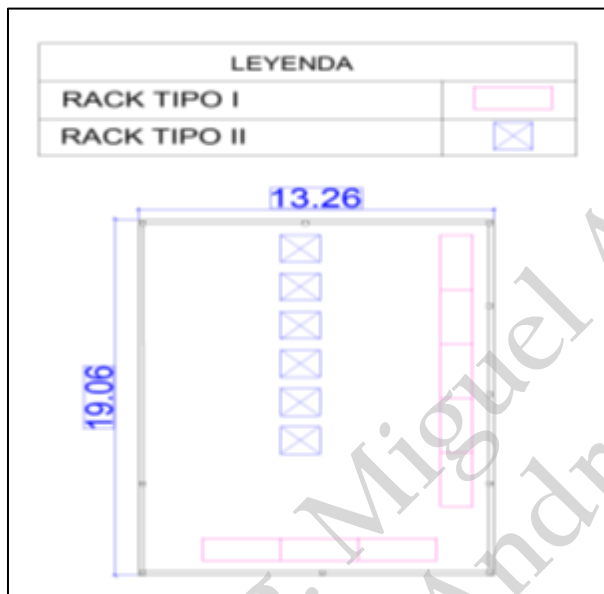
Fuente: Elaboración propia.

ANEXO IV-28. Layout de la organización del almacén para la opción 3 según clasificación ABC con centroide y recorrido de materia prima tipo C.



Fuente: Elaboración propia.

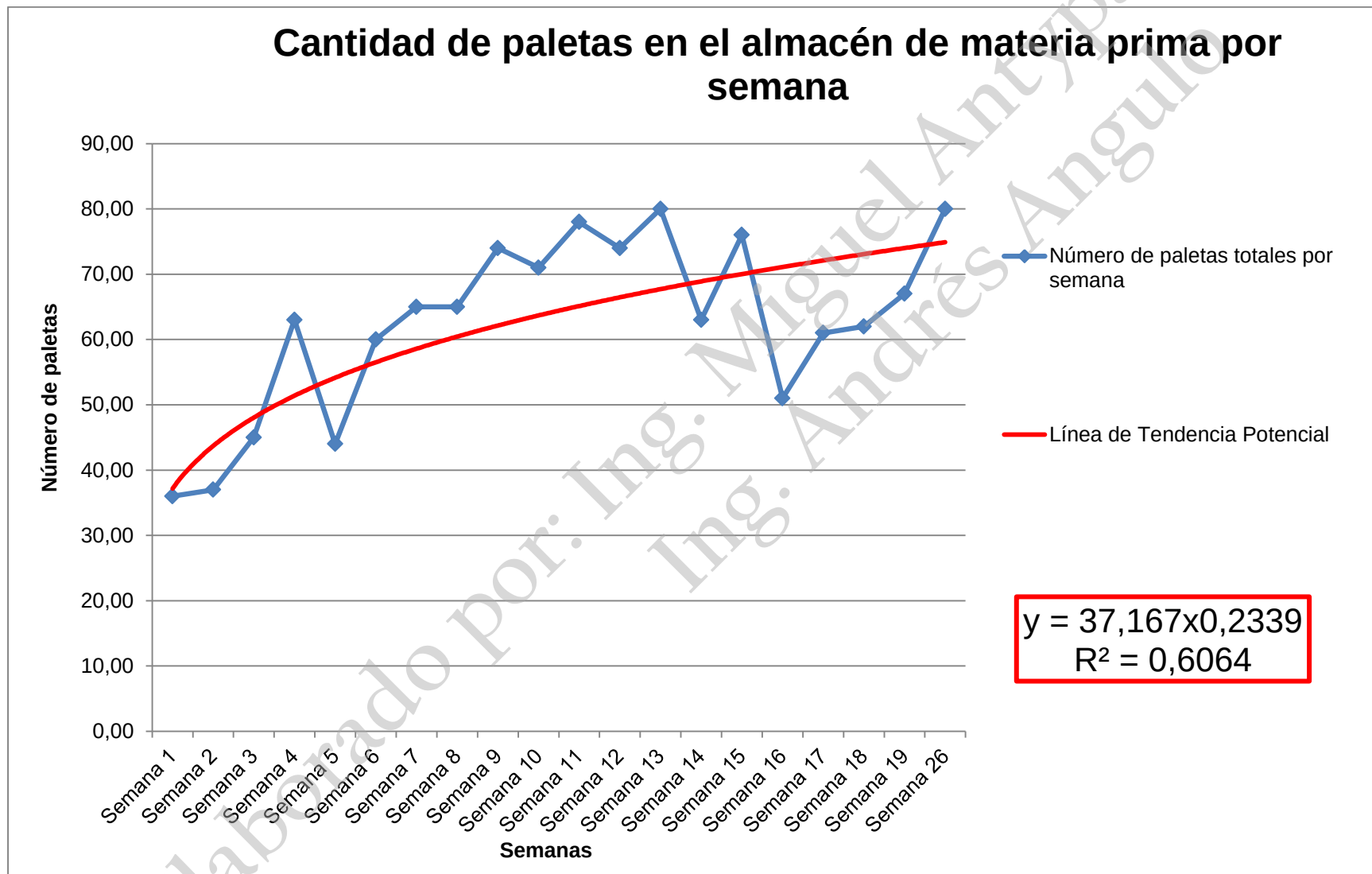
ANEXO IV-29. Anexo exclusivo para almacenar los racks de producto terminado (Bobinas y Laminado).



Fuente: Elaboración propia.

ANEXO IV-30. Cálculo detallado de los pasos realizados para determinar la cantidad de materia prima que la empresa Gravinil S.A. requerirá dentro de dos años.

1. Se utilizó la data histórica del comportamiento semanal de las paletas de materia prima existentes dentro del almacén y se procedió a graficarla (**VER ANEXO III-8**). Una vez obtenida esta gráfica se observó que mantenía una tendencia creciente. Sin embargo, entre la semana 20 y la semana 25 se notó una caída sustancial en la compra de paletas de materia prima por parte de la empresa. Esto ocurrió, según información suministrada por la empresa, debido a un problema por parte de Gravinil S.A. para conseguir divisas, y ya que varios de los diferentes tipos de compuestos que adquiere la empresa son importados, dificultó la producción durante ese tiempo. Adicionalmente el principal proveedor nacional (Pequiven) atravesó por problemas de producción de plastificante que es uno de los principales compuestos que Gravinil S.A. necesita para todas sus formulaciones y por tanto para producir sus pedidos. Por esta razón, para obtener un resultado más cercano a la realidad, de acuerdo a la tendencia de la necesidad de materia prima se decidió prescindir de estas 5 semanas que fueron afectadas por los factores antes mencionados, para obtener la línea de tendencia. A continuación se presenta la gráfica obtenida a partir de la eliminación de estos datos:



Fuente: Elaboración propia.

2. Para saber cuál es el comportamiento que más se acerca a la realidad, se debe usar la línea de tendencia cuyo coeficiente de determinación (R^2) sea más cercano a 1, ya que esto indica que los puntos de la gráfica se encuentran más cercanos a la línea de tendencia. La desviación estándar de la muestra de los datos utilizados es 14,02. Sin embargo al generar diferentes líneas de tendencias, se observó que la que poseía el R^2 más cercano a 1 era de tipo polinómica grado 3. Este modelo estadístico sin embargo, se caracteriza por presentar diversos puntos de inflexión en su gráfica, que hacen que al evaluar algunos datos arrojen resultados completamente alejados de la realidad de la empresa, que como mínimo en promedio deberían haber aproximadamente 49 paletas (media menos desviación estándar), sin embargo, arroja valores muy cercanos a cero paletas existentes en el almacén. Por lo tanto se decidió trabajar con el modelo estadístico que presentaba el siguiente coeficiente de determinación (R^2) más alto, el cual fue el modelo potencial.
3. Como la propuesta consiste en el análisis a dos años, se procedió a evaluar la última semana del periodo que se va estimar (semana 104) en la ecuación que se generó con la línea de tendencia:

$$Y = 37,167 \times X^{0,2339}$$

$$Y = 37,167 \times (104 \text{ semanas})^{0,2339}$$

$$Y = 110,139 \text{ paletas de materia prima}$$

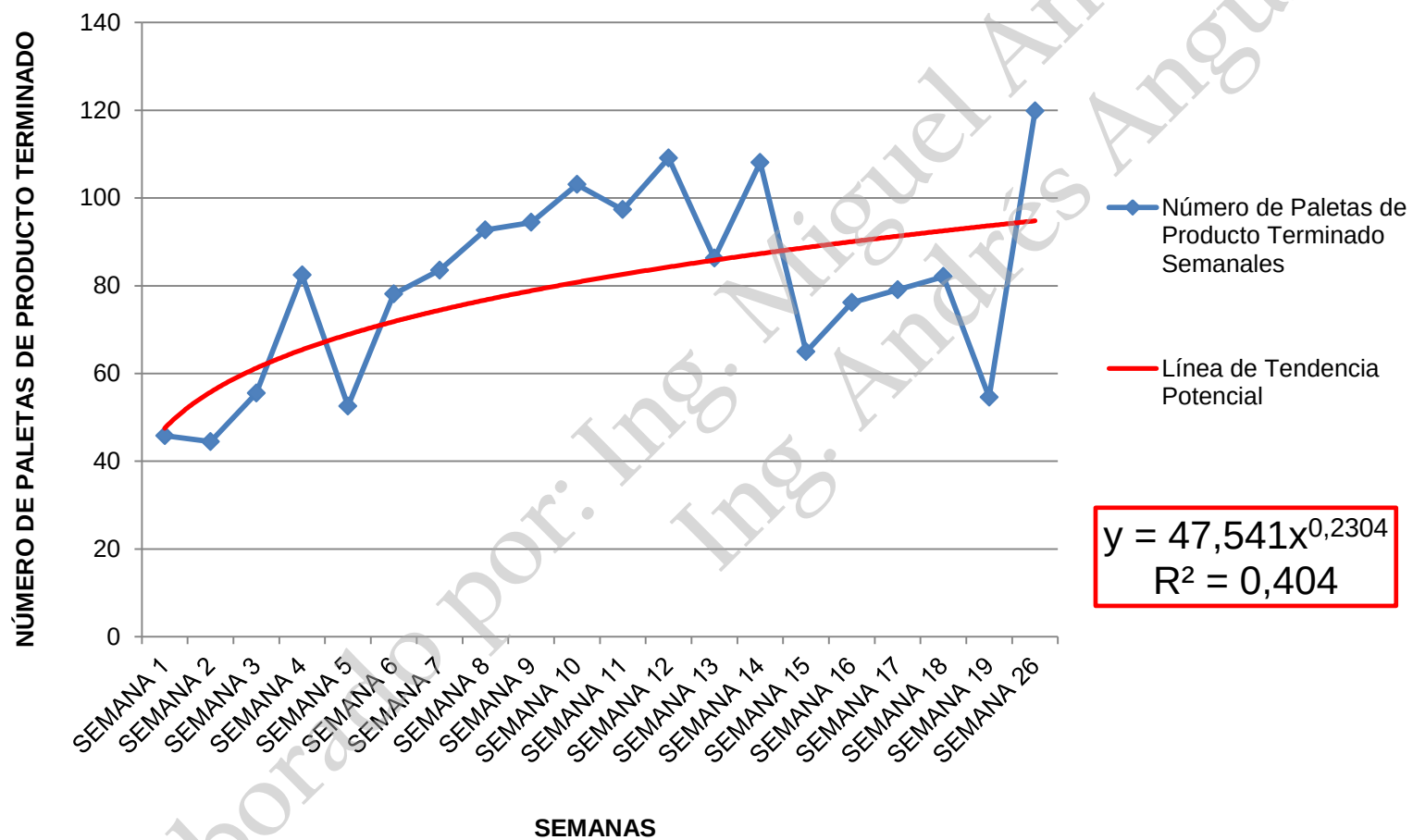
$$Y \approx 111 \text{ paletas de materia prima}$$

4. Ya con la cantidad de paletas totales de materia prima calculados, se procedió a añadir un stock de seguridad del 20% según referencias bibliográficas (Jordi Pau Cos), lo que nos arrojó un total de 23 paletas adicionales para un número final de 134 paletas de materia prima.

ANEXO IV-31. Cálculo detallado de los pasos realizados para determinar la cantidad de producto terminado que la empresa Gravinil S.A. poseerá dentro de dos años.

1. Se utilizó la data histórica de la cantidad de paletas de producto terminado que estuvieron dentro del almacén semanalmente, y se procedió a graficarla. Una vez obtenida esta gráfica se observó que también mantenía una tendencia creciente, sin embargo entre la semana 20 y la semana 25 se notó una caída sustancial debido a la falta de materia prima por los problemas con las divisas antes mencionados, por lo tanto se decidió prescindir de estas. A continuación se muestra la gráfica obtenida a partir de la eliminación de estos datos:

Cantidad de Paletas de Producto Terminado Semanalmente



Fuente: Elaboración propia.

2. Para saber cuál es el comportamiento que más se acerca a la realidad, se debe usar la línea de tendencia cuyo coeficiente de determinación (R^2) sea más cercano a 1, ya que esto indica que los puntos de la gráfica se encuentran más cercanos a la línea de tendencia. La desviación estándar de la muestra de los datos utilizados es 21,95. Sin embargo, al generar diferentes líneas de tendencias se observó que la que poseía el R^2 más cercano a 1 era de tipo polinómica grado 2. Este modelo estadístico se caracteriza, por presentar diversos puntos de inflexión que hacen que al evaluar algunos datos nos den resultados completamente alejados de la realidad de la empresa, que como mínimo en promedio deberían haber aproximadamente 56 paletas (media menos desviación estándar), como valores negativos de paletas existentes en el almacén. Por lo tanto se decidió trabajar con el modelo estadístico que presentaba el siguiente coeficiente de determinación (R^2) más alto, el cual fue el modelo potencial.
3. Como la propuesta consiste en el análisis a dos años, se procedió a evaluar la última semana del periodo que se va estimar (semana 104) en la ecuación que se generó con la línea de tendencia:

$$Y = 47,541 \times X^{0,2304}$$

$$Y = 47,541 \times (104 \text{ semanas})^{0,2304}$$

$$Y = 138,61 \text{ paletas de producto terminado}$$

$$Y \approx 139 \text{ paletas de producto terminado}$$

4. Después que se calculó la proyección de la cantidad de paletas de producto terminado que en un periodo de dos años pasaron por el almacén, se procedió a sacar un promedio simple de la cantidad de paletas semanales actuales que hubo en el periodo estudiado. Se obtuvo el siguiente dato:

$$\text{Promedio de paletas semanales} = \frac{\text{Paletas por semana}}{\# \text{ semanas estudiadas}}$$

$$\text{Promedio de paletas semanales} = \frac{2016 \text{ paletas}}{26 \text{ semanas}}$$

$$\text{Promedio de paletas semanales} = 78 \text{ paletas/semana}$$

Sin embargo estas 78 paletas de producto terminado semanales que arrojó el cálculo del promedio simple, no significa que durante toda la semana hubo 78 paletas dentro del almacén, sino que durante la semana pasaron alrededor de 78 paletas de producto terminado por el mismo. Esto es debido a la alta velocidad de despacho que tiene el producto terminado, lo que hace que las paletas tengan una estadía corta dentro del almacén.

A continuación se muestra la tabla que indica la cantidad de paletas promedio de producto terminado semanal que se encuentra en el almacén de la empresa Gravinil S.A:

	PESO DEL PRODUCTO (KILOGRAMOS)	NÚMERO DE PALETAS SEMANALES
SEMANA 1	68.700	46
SEMANA 2	66.675	44
SEMANA 3	83.250	56
SEMANA 4	123.600	82
SEMANA 5	78.826	53
SEMANA 6	117.140	78
SEMANA 7	125.300	84
SEMANA 8	139.075	93
SEMANA 9	141.615	94
SEMANA 10	154.575	103
SEMANA 11	145.970	97
SEMANA 12	163.650	109
SEMANA 13	129.366	86
SEMANA 14	162.131	108
SEMANA 15	97.400	65
SEMANA 16	114.215	76
SEMANA 17	118.615	79
SEMANA 18	123.100	82
SEMANA 19	81.890	55
SEMANA 20	79.407	53
SEMANA 21	94.000	63
SEMANA 22	101.125	67
SEMANA 23	93.225	62
SEMANA 24	111.329	74
SEMANA 25	130.302	87
SEMANA 26	179.700	120
PROMEDIO	116.315	78

Fuente: Elaboración propia.

- Así como se explicó que el promedio de las 78 paletas de producto terminado por semana no se refiere a que se encuentren todas las paletas en el almacén a la vez, tampoco, cuando se calculó con la ecuación del pronóstico las 139 paletas, se refiere a que habrá 139 paletas a la vez en el almacén que se propondrá construir para un periodo de dos años. Para encontrar el porcentaje en que aumentó la cantidad de paletas que pasan por el almacén, se calculó la proporción con la cual creció el promedio de paletas de producto terminado que se encontró anteriormente, mediante una regla de tres, donde:

78 paletas — — — — — 100%

139 paletas — — — — — X

$$X = \frac{139 \text{ paletas} \times 100\%}{78 \text{ paletas}} = 178,20\%$$

Esto quiere decir que habrá un incremento de un 78,20% en la producción de producto terminado en la empresa Gravinil S.A. en el período de dos años.

6. Se tuvo que la cantidad de paletas de producto terminado máxima que pasaron durante un día por el almacén, calculado en el Layout de la primera propuesta (**VER ANEXO IV-5**) fue de 66 paletas. Si se tuvo, por medio de los cálculos anteriores, que en un periodo de dos años podría haber aproximadamente un incremento del 78,20% de la producción, entonces también debería haber aproximadamente un 78,20% de incremento de la máxima cantidad de paletas de producto terminado pasarán en un día dentro del nuevo almacén. A continuación se presentan los cálculos:

$$X = 66 \text{ paletas} + 66 \text{ paleta} \times 0,782$$

$$X = 66 \text{ paletas} + 51,61 \text{ paletas}$$

$$X = 117,61 \text{ paletas} \approx 118 \text{ paletas}$$

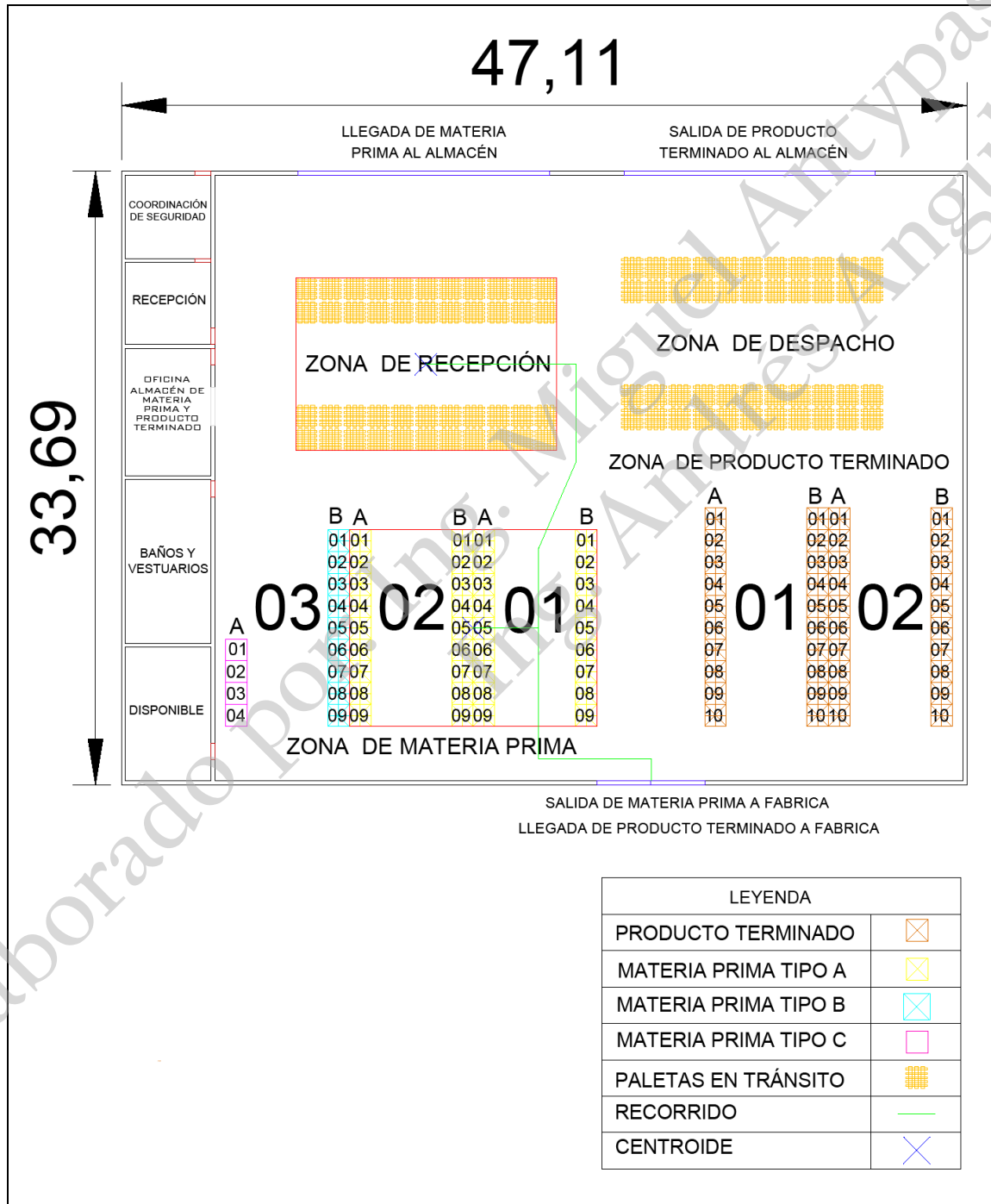
Donde X = número de paletas máximo que podrían pasar durante un día por el nuevo almacén en un periodo de dos años.

ANEXO IV-32. Cantidad promedio de pedidos diarios de Producto Terminado.

Número de pedidos semanales	Número de días laborables a la semana	Número de pedidos promedio diarios
11,0	5,0	2,2

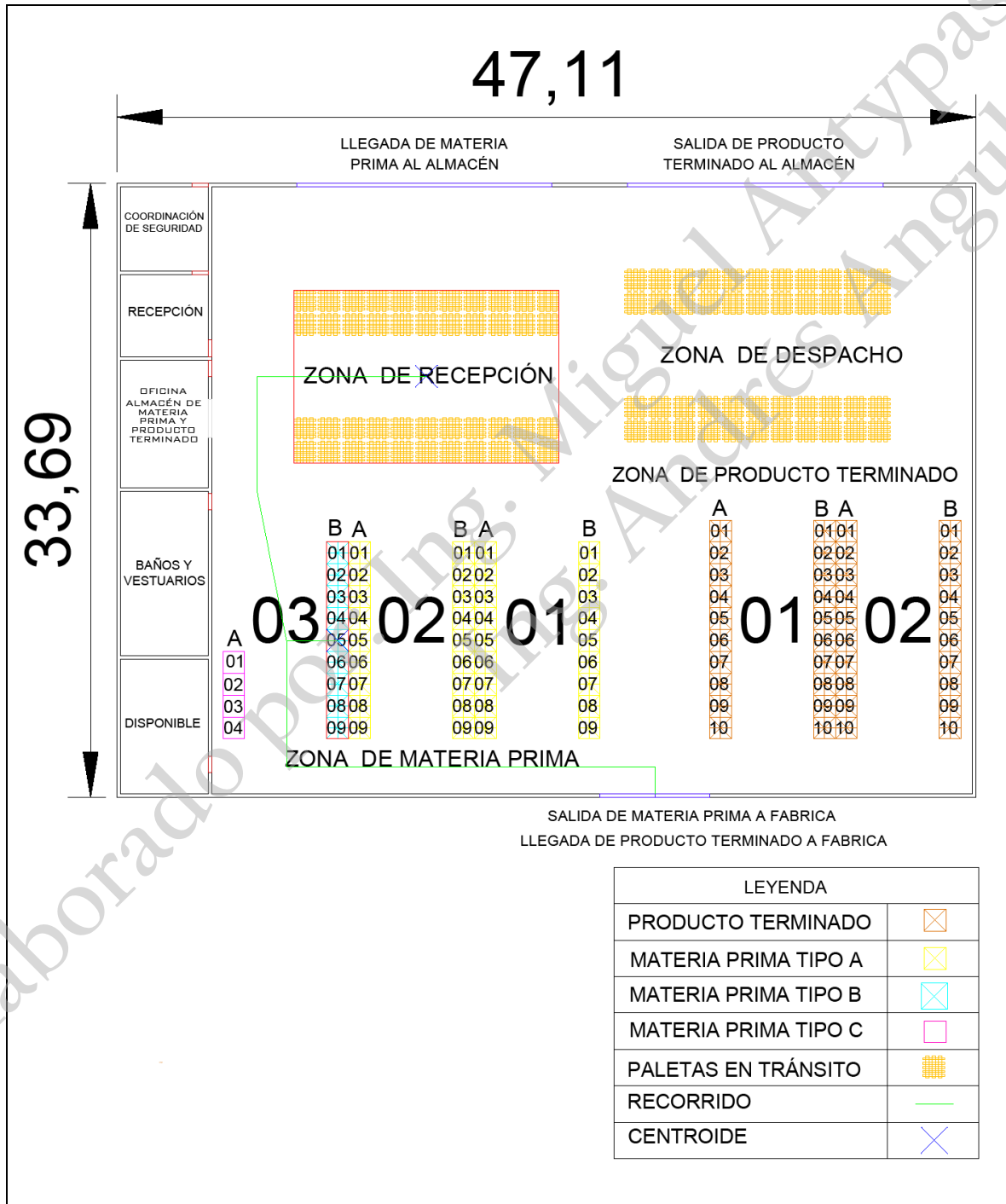
Fuente: Elaboración propia.

ANEXO IV-33. Layout del nuevo almacén con recorridos para la materia prima tipo A.



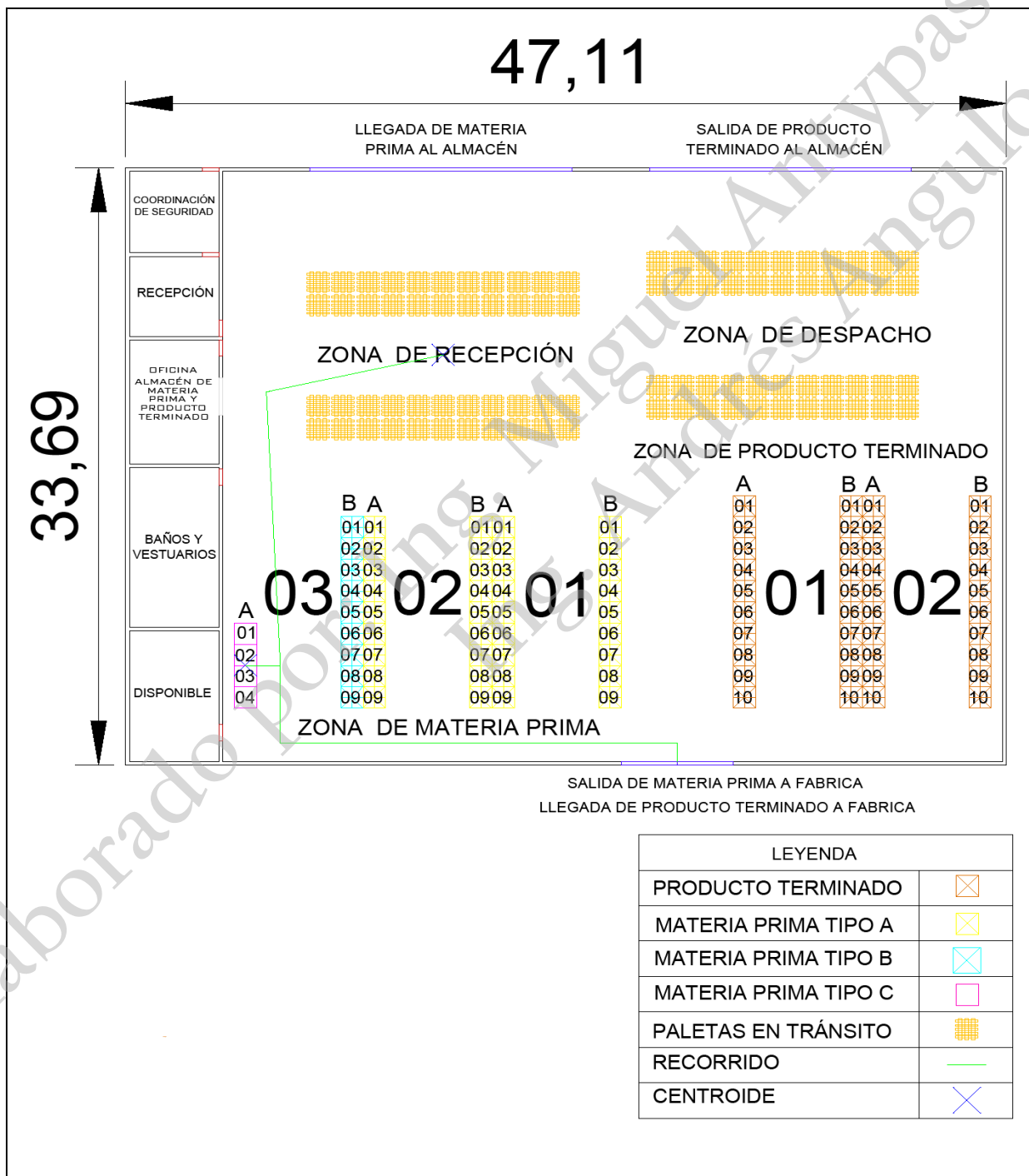
Fuente: Elaboración propia.

ANEXO IV-34. Layout del nuevo almacén con recorridos para la materia prima tipo B.



Fuente: Elaboración propia.

ANEXO IV-35. Layout del nuevo almacén con recorridos para la materia prima tipo C.



Fuente: Elaboración propia.

ANEXO IV-36. Recorridos desde zona de recepción hasta cada tipo de materia prima.

Recorrido desde zona de recepción a	Zona	Distancia (metro)
	Materia prima tipo A	25,60
	Materia prima tipo B	26,70
	Materia prima tipo C	28,04

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO IV-37. Recorridos desde zona de producción hasta cada tipo de materia prima.

Recorrido desde zona de producción a	Zona	Distancia (metro)
	Materia prima tipo A	16,40
	Materia prima tipo B	27,59
	Materia prima tipo C	28,49

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO IV-38. Cálculo detallado del número de montacargas necesarios para el nuevo almacén.

1. Según las medidas de seguridad de la empresa Gravinil S.A., la velocidad máxima permitida de circulación de un montacargas dentro del almacén debe ser 6 kilómetros por hora. Convirtiendo:

$$6 \frac{Km}{h} \times \frac{1 h}{3600 sg} \times \frac{1000 m}{1 Km} = 1,66 \frac{m}{sg}$$

2. Una vez que se fijó la velocidad máxima permitida del montacargas, se procedió a calcular el tiempo mínimo que tardará el mismo en realizar un viaje ida y vuelta desde la zona de despacho, hasta cada uno de los tipos de materia prima y desde cada uno de los tipos de materia prima, hasta la entrada a la zona de producción, tomando como referencias los centroides ubicados:

Dónde el tiempo mínimo de materia prima tipo A hasta la entrada de la fábrica es:

$$= 2 \times 16,4 m \times \frac{1 sg}{1,66 m} = 19,76 sg$$

Los Tiempos mínimos desde la zona de recepción hasta cada uno de los tipos de materia prima fueron:

Tipo de materia prima	Tiempo mínimo (segundo)
Materia prima tipo A	30,84 sg
Materia prima tipo B	32,17 sg
Materia prima tipo C	33,78 sg

Fuente: Elaboración propia.

Los tiempos mínimos desde la materia prima hasta la entrada a la zona de producción fueron:

Tipo de materia prima	Tiempo mínimo (segundos)
Materia prima tipo A	19,76 sg
Materia prima tipo B	33,24 sg
Materia prima tipo C	34,33 sg

Fuente: Elaboración propia.

- A los tiempos mínimos calculados anteriormente se les sumará 60 segundos, que es aproximadamente el tiempo que tarda en cargar la paleta en zona de recepción y descargarla en el rack o estantería que corresponda o el tiempo que tarda en descargarla en el rack o estantería y descargarla en la zona de producción. A continuación se muestran las mediciones y el tiempo promedio obtenido:

Número de mediciones	Tiempo (segundos)
1	58,13
2	61,20
3	59,12
4	60,01
5	61,10
Promedio	59,91 $\approx$ 60

Fuente: Elaboración propia.

- Una vez que se obtuvieron estos tiempos, se calculó un promedio simple entre las tres categorías (tipo A, tipo B, tipo C) de tiempos medidos, para poder así obtener el tiempo mínimo promedio de un viaje ida y vuelta de un montacarguista. A continuación se muestra la tabla con los tiempos mínimos obtenidos desde la zona de recepción hasta cada tipo de materia prima:

Tipo de materia prima	Tiempo mínimo promedio (segundos)
Materia prima tipo A	90,84 sg
Materia prima tipo B	92,17 sg
Materia prima tipo C	93,78 sg

Fuente: Elaboración propia.

Ahora se muestran los tiempos mínimos promedios calculados desde cada tipo de materia prima, hasta la entrada de la fábrica incluida la carga y descarga:

Tipo de materia prima	Tiempo mínimo promedio (segundos)
Materia prima tipo A	79,76 sg
Materia prima tipo B	93,24 sg
Materia prima tipo C	94,33 sg

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, sumando los tiempos según el tipo de materia prima, se obtuvo el tiempo mínimo promedio total de cada una de éstas:

Tiempos totales por tipo de materia prima	Tiempo mínimo promedio total (segundos)
Tiempos totales materia prima tipo A	170, 60 sg
Tiempos totales materia prima tipo B	185,41 sg
Tiempos totales materia prima tipo C	188,11 sg
Promedio	181,37 sg

Fuente: Elaboración propia.

- Conseguido el tiempo mínimo promedio, se procedió a calcular la capacidad en paletas al día que podría transportar un montacargas. Se debe tomar en cuenta los suplementos por fatiga, por demora y por necesidades personales (Konz, 200) para estipular la cantidad de tiempo real que un montacarguista trabaja diariamente. A continuación se muestran los cálculos de suplementos:

Tipo de Suplemento	Porcentaje de tiempo útil perdido
Por necesidades personales	5,60%
Por Fatiga	5,10%
Por demora	5,30%
Total	16,00%

Fuente: Elaboración propia.

Donde el tiempo útil total aprovechado es:

$$8 \frac{\text{horas}}{\text{día}} \times 1 - \text{suplemento}$$

Entonces:

$$8 \frac{\text{horas}}{\text{día}} \times 1 - 0,16 = 6,72 \frac{\text{horas}}{\text{día}}$$

Una vez calculado el tiempo útil total aprovechado, se tiene que:

$$1 \frac{\text{paleta}}{\text{viaje}} \times 1 \frac{\text{viaje}}{181,37 \text{ sg}} \times \frac{3600 \text{ sg}}{1 \text{ h}} \times \frac{6,72 \text{ h}}{1 \text{ día}} = 133,38 \frac{\text{paletas}}{\text{día}}$$

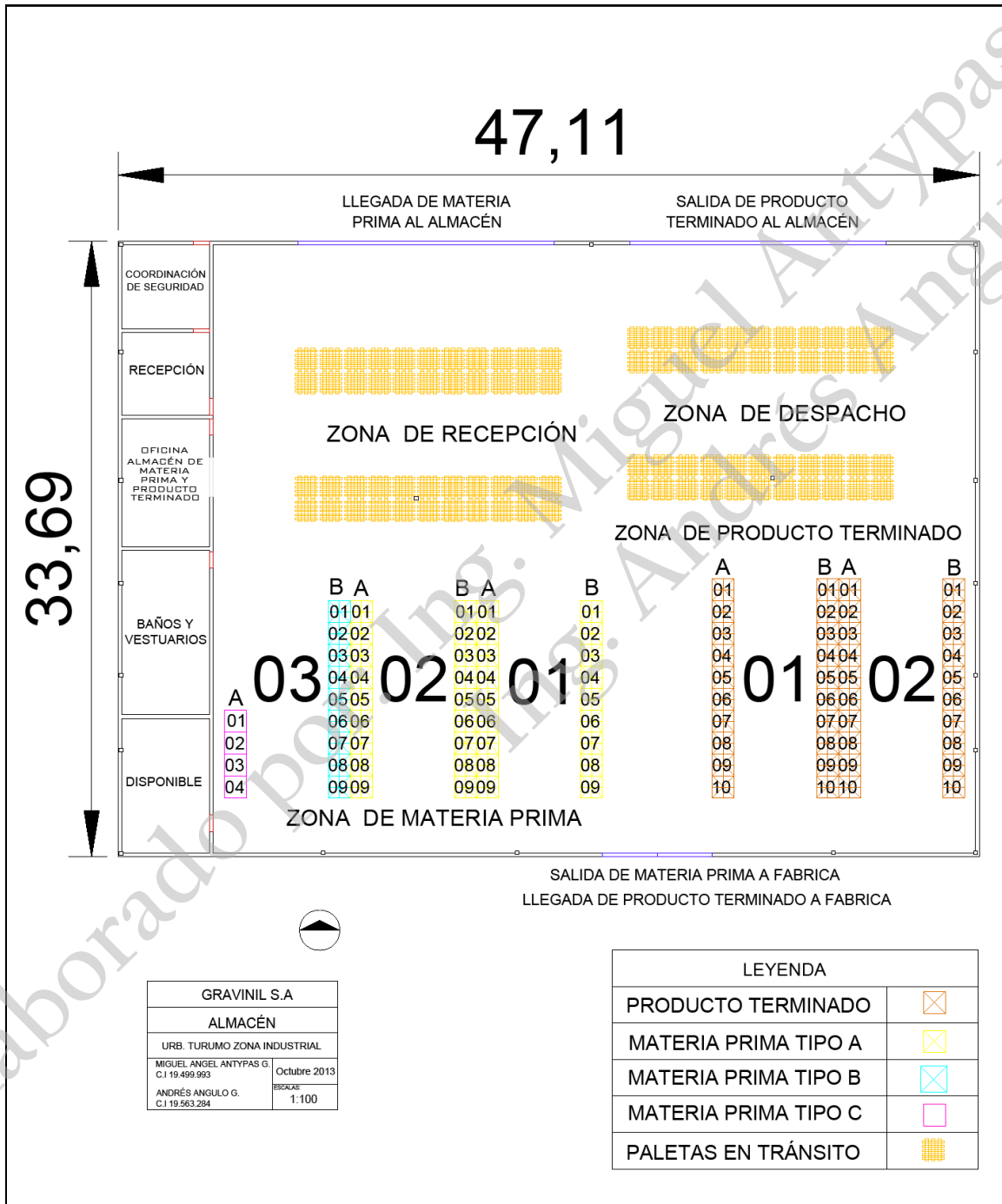
6. Para el cálculo del número de montacargas, se utilizará la peor situación que se podría presentar si llegan las cuatro gandolas en un día, es decir, 88 paletas.

Donde el número de montacargas es:

$$\frac{1 \text{ montacargas}}{133,38 \frac{\text{paletas}}{\text{día}}} \times 88 \text{ paletas} =$$

$$= 0,65 \frac{\text{montacargas}}{\text{día}} \approx 1 \frac{\text{montacargas}}{\text{día}}$$

ANEXO IV-39. Layout del nuevo almacén para un periodo de dos años.



Fuente: Elaboración propia.

ANEXO IV-40. Matriz de ponderación comparativa para seleccionar la tercera o la cuarta propuesta presentada.

Criterio	Porcentaje	Propuesta 3		Propuesta 4	
		Puntuación	Conversión	Puntuación	Conversión
Dimensión y forma del almacén	10,00%	2,50	0,25	5,00	0,50
Cantidad de paletas almacenadas	25,00%	3,17	0,79	4,32	1,08
Facilidad para la recepción y despacho	10,00%	1,67	0,17	5,00	0,50
Tipos de almacenaje	10,00%	3,33	0,33	5,00	0,50
Recursos aprovechables	5,00%	5,00	0,25	5,00	0,25
Porcentaje útil aprovechable para almacenar	10,00%	1,01	0,10	0,93	0,09
Recorrido	15,00%	2,59	0,39	3,45	0,52
Flexibilidad en el tiempo	15,00%	5,00	0,75	2,50	0,38
% Total	100,00%	Puntuación Total	3,03	Puntuación Total	3,82

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO IV-41. Tabla cromática que indica el color de la etiqueta dependiendo del mes de ingreso.

Mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Color	Rojo	Amarillo	Verde	Azul	Morado	Naranja	Turquesa	Gris	Violeta	Rosado	Beige	Lila

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO IV-42. Etiqueta modelo para identificación de materia prima.

NOMBRE DEL PRODUCTO		
AÑO DE INGRESO	MES DE INGRESO	DÍA DE INGRESO
PROVEEDOR		CANTIDAD (KGS)

Fuente: Elaboración propia.

ANEXOS CAPÍTULO V

ANEXO V-1. Cálculo de la inflación promedio venezolana:

Para calcular la inflación promedio se utilizó la siguiente fórmula:

$$F5 = (1 + f1) * (1 + f2) * (1 + f3) * (1 + f4) * (1 + f5)$$

Donde f_i es la inflación correspondiente a cada uno de los años mencionados, entonces:

$$F5 = 1 + 0,309 * 1 + 0,251 * 1 + 0,272 * 1 + 0,276 * (1 + 0,201)$$

El valor del dinero en 5 años es:

$$F5 = 3,192$$

Dado que $P=1$, donde P es el valor actual del dinero se tiene que:

$$\frac{1}{3,192} = \frac{1}{(1 + i)^5}$$

Donde i = Inflación promedio, se llegó a:

Año	2008	2009	2010	2011	2012	Promedio
Variación Acumulada de la Inflación (%)	30,90	25,10	27,20	27,60	20,10	26,19%

Fuente: Banco Central de Venezuela
Cálculos: Elaboración propia.

ANEXO V-2. Cotización recibida para racks y estanterías



QUOTE

Date	Estimate #
10/1/2013	31021

Name / Address			Ship To		
GRAVINIL MIGUEL ANTYPAS CARACAS, VENEZUELA PH: 212 271 2181 miguelantypas06@gmail.com					
P.O. No.	Terms	Rep	Due Date	VIA	Country
		JJ	9/25/2013		
Item	Description		Qty	Rate	Total
NU1442X-KD	COTIZACION SEGUN PLANO, 282 POSICIONES DE PALLET (INCLUYE 12 POSICIONES PARA SACOS) HEAVY DUTY PALLET RACK UPRIGHT 14' X 42" X 3" , U077, 19980 LBS CAPACITY - NEW WT 72.93 - KD		57	97.00	5,529.00
NB9640X	HEAVY DUTY PALLET RACK BEAM 96" X 4.0" , CAPACITY 5,030 LBS PER PAIR - MX - NEW WT 24.30 LBS		168	24.00	4,032.00
NB4825X	HEAVY DUTY PALLET RACK BEAM 48" x 2.5" , 4,370 LBS CAPACITY - NEW WT 10.80 LBS		20	12.50	250.00
RS6X	HEAVY DUTY 6" ROW SPACERS FOR MECALUX UPRIGHT - WT. 1.15 LBS - NEW		18	3.23	58.14
PP18XN	HEAVY DUTY POST PROTECTOR 18" - MX - NEW - 14.24 LBS		11	24.75	272.25
WEDGE ANC...	WEDGE ANCHOR BOLTS 1/2 x 3-3/4 - SET, WT 0.20 LBS		158	1.00	158.00
NOTA :MATERILA EN INVENTARIO PRODUCTO FABRICADO EN USA PRECIOS FOB MIAMI GARDENS					
Call Jessica Jimenez at (305) 300-9393. Thank You.			Subtotal \$10,299.39		
Any permits required are customer responsibility * Non inventory orders are non-refundable and non-returnable * All merchandise is subject to 25% restocking fee Credit Card: purchases over \$ 3,000 will be subject to a 2.5% charge.			Sales Tax (0.0%) \$0.00		
Customer Approval Signature _____			Total \$10,299.39		

Fuente: Atlantic Rack

ANEXO V-3. Cotización recibida para montacargas



1. MATRIZ RESUMEN: MODELO / PRECIOS/ DESCRIPCION / TIEMPOS DE ENTREGA

MODELO	DESCRIPCION	PRECIO US\$ CFR US\$	CANT	PRECIO CFR US\$	DISPO.
GP25NM	MONTACARGAS MARCA CATERPILLAR CAPACIDAD BASICA: 5000Lbs @ 24" del Centro de Carga.2500 Kg @ 500mm del centro de carga) CAPACIDAD NETA 3950 Lbs@24" del Centro de Carga, 1800 Kg @ 500mm del Centro de Carga) ESPECIFICACIONES: - MOTOR: DUAL (GASOLINA/GAS LP) - TRANSMISION POWER SHIFT 1 VELOCIDAD-DELANTE, 1 VELOCIDAD-RETROCESO. - CABINA ABIERTA, OPERADOR SENTADO - MASTIL TRIPLE 188" MFH, 84.5" OAL, 36" FFH - INCLINACION: [+6° : -6°] - CAUCHOS SEMI-SOLIDOS - HORQUILLAS: 1.5x3.9x48" - PARRILLA PROTECTORA: 48" DE ALTURA INCLUYE: - TECHO DE PROTECCION Y REJILLA SUPERIOR - ASIENTO DEL OPERADOR BAJO NORMAS OSHA - CINTURON DE SEGURIDAD. - FAROS DE TRABAJO (2) - FAROS TRASEROS DE GUIA, FRENO Y RETROCESO (2) - LUZ SUPERIOR ESTROBOSCOPICA	30.835,00	1	30.835,00	4 -6 semanas
Total USD				30.835,00	

Fuente: VMSC CURAZAO N.V. CAT

ANEXO V-4. Montacargas CAT presupuestado.



Fuente: VMSC CURAZAO N.V. CAT

ANEXO V-5. Cotización recibida para obras civiles.

CONSTRUCTORA CONSTRUDEN 2002, C.A.					
				Página N°: 1	
				Fecha: 04/10/2013	
PRESUPUESTO GRAVINIL S.A					
Obra: GALPON GRAVINIL S.A					
PARTIDA	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	TOTAL Bs
1	EXCAVACION CON EQUIPO PESADO. INCLUYE CARGA Y BOTE DE MATERIAL.	M3	2.000,00	221,51	443.020,00
2	RELLENO CON EQUIPO DE COMPACTACION.	M3	500,00	328,39	164.195,00
3	ENCOFRADO, VACIADO Y DESENCOFRADO DE ELEMENTOS DE FUNDACION COMO ZAPATAS, VIGAS DE RIOSTRA, PEDESTALES Y PISO. INCLUYE CORTE, DOBLADO Y COLOCACION DE ACERO. INCLUYE EL SUMINISTRO DE ACERO Y CONCRETO	M2	1.568,00	2.847,11	4.521.210,68
4	SUPERESTRUCTURA DE HIERRO. INCLUYE COLOCACION, CORTE Y SOLDADURAS. INCLUYE SUMINISTRO DE MATERIAL	KG	70.000,00	218,57	15.299.900,00
6	SUMINISTRO Y COLOCACION DE BLOQUES PARA PAREDES, FRISO, PINTURA, SOBREPISOS, PUERTAS Y VENTANAS	SG	1,00	2.158.312,64	2.158.312,64
8	INSTALACIONES SANITARIAS	M2	1.600,00	63,02	100.832,00
7	INSTALACIONES ELECTRICAS	M2	1.600,00	142,31	227.696,00
Total Bs:					22.915.166,32
(12.00 %) I.V.A.:					2.749.819,96
TOTAL GENERAL:					25.664.986,28

Fuente: Constructora Construden 2002 C.A.

ANEXO V-6. Cálculos de la inversión inicial

Detalle del cálculo de la inversión inicial							
Ítem	Proveedor	Costo (\$)	Traslado y Seguro (\$)	Nacionalización, Transporte y Aduana (\$)	Precio (Bs. F antes de impuestos)	Instalación (Bs.)	Costo Total (Bs.)
Racks y estanterías	Atlantic Rack	10.299,39	3.089,82	5.149,70	84.352,00	12.652,80	129.447,88
Montacargas	VMSC Curazao N.V. CAT	61.670,00	18.501,00	30.835,00	505.077,30	0,00	699.337,80
Terreno para construcción	Referencias de mercado						700.000,00
Obras civiles	Constructora Construden 2002 C.A.						25.664.986,28
Total Inversión							27.193.771,96

Fuente: Elaboración propia

ANEXO V-7. Cálculos de la Mano de Obra Directa

Detalle del cálculo de la mano de obra directa							
Cargo	Número de empleados	Salario Mensual por Empleado (Bs.)	Salario Diario por Empleado (Bs.)	Bono Vacacional (15 días al año) por Empleado (Bs.)	Utilidades (2 meses) por Empleado (Bs.)	Salario Integral Mensual por Empleado (Bs.)	Bono Alimenticio Mensual por Empleado (Bs.)
Obrero	2	2.702,72	90,09	1.351,36	5.405,44	3.265,79	963,00
Chofer de Montacargas	2	3.500,00	116,67	1.750,00	7.000,00	4.229,17	963,00

Fuente: Elaboración propia

Detalle del cálculo de las prestaciones por antigüedad			
Cargo	Prestaciones por Antigüedad (Anual) (Bs.)	Año 1 (Bs.)	Año 2 (Bs.)
Obrero	3.265,79	6.531,57	8.242,19
Chofer de Montacargas	4.229,17	8.458,33	10.673,57

Fuente: Elaboración propia

Detalle del cálculo del total de la MOD		
Cargo	Total Año 1 (Bs.)	Total Año 2 (Bs.)
Obrero	144.555,73	182.414,87
Chofer de Montacargas	178.595,02	225.369,06
Total MOD	323.150,75	407.783,93

Fuente: Elaboración propia

ANEXO V-8. Cálculo de la Mano de Obra Indirecta y Administrativos

Detalle del cálculo de la mano de obra indirecta y administrativos						
Cargo	Salario Mensual por Empleado (Bs.)	Salario Diario por Empleado (Bs.)	Bono Vacacional (15 días al año) por Empleado (Bs.)	Utilidades (2 meses) por Empleado (Bs.)	Salario Integral Mensual por Empleado (Bs.)	Bono Alimenticio Mensual por Empleado (Bs.)
Supervisor de almacén	8.000,00	266,67	4.000,00	16.000,00	9.666,67	0,00
Secretaria	3.000,00	100,00	1.500,00	6.000,00	3.625,00	963,00
Seguridad	2.702,72	90,09	1.351,36	5.405,44	3.265,79	963,00

Fuente: Elaboración propia

Detalle del cálculo de las prestaciones por antigüedad			
Cargo	Prestaciones por Antigüedad (Anual) (Bs.)	Año 1 (Bs.)	Año 2 (Bs.)
Supervisor de almacén	9.666,67	19.333,33	24.396,73
Secretaría	3.625,00	7.250,00	9.148,78
Seguridad	3.265,79	6.531,57	8.242,19

Fuente: Elaboración propia

Detalle del cálculo total la MOI y Administrativos		
Cargo	Total Año 1 (Bs.)	Total Año 2 (Bs.)
Supervisor de almacén	170.777,13	215.503,66
Secretaria	78.623,94	99.215,55
Seguridad	72.277,85	91.207,44

Fuente: Elaboración propia

ANEXO V-9. Cotización recibida por parte de Almacenadora Almaven C.A.



ALMACENADORA VENEZUELA C.A.

En aras de comenzar una relación comercial exitosa, a continuación le presentamos la siguiente propuesta de servicio:

Tipo de servicio	Tarifas
Manejo de la Operación.	Bs. 130,00 por posición mensual con reajustes semestrales por efecto de la inflación, para lo cual se tomará como referencia el INPC emitido por el Banco Central de Venezuela.
Habilitaciones.	Bs. 1.300,00 por hora habilitada, con un mínimo de cuatro (4) horas para el día sábado. Esta tarifa será ajustada de acuerdo a las condiciones del mercado laboral.
Servicio de caleta.	Servicio optativo el cual el cliente deberá pagar semanalmente según precios de la zona y volumen de carga/descarga.
Seguro de la mercancía.	Tarifa de 0.15% mensual sobre el valor de la mercancía almacenada o extender la póliza hasta nuestro almacén.

Nuestros precios no incluyen IVA.

Agradeciendo de antemano la cordial invitación a participar en tal importante proceso, así como la atención que pueda prestar al respecto.

Atentamente,

Ing. Thomas Keller
Gerente de Proyectos Especiales

Fuente: Elaboración propia.