

Diseño y Selección de Equipos para una Planta Trituradora de Vidrio

PROBLEMA

El estado ecuatoriano delegó a los GAD el manejo de los desechos sólidos. En el año 2015 a nivel nacional existieron 105,504 toneladas de botellas y envases de vidrio de las cuales apenas se reciclo el 19%. De hecho, los desechos de vidrio pueden emplearse para la obtención de nuevos envases u otros productos, por ejemplo: 3,000 botellas de vidrio recicladas permitirían ahorrar cerca de 130 kg de combustible y 1,200 kg de materias primas.



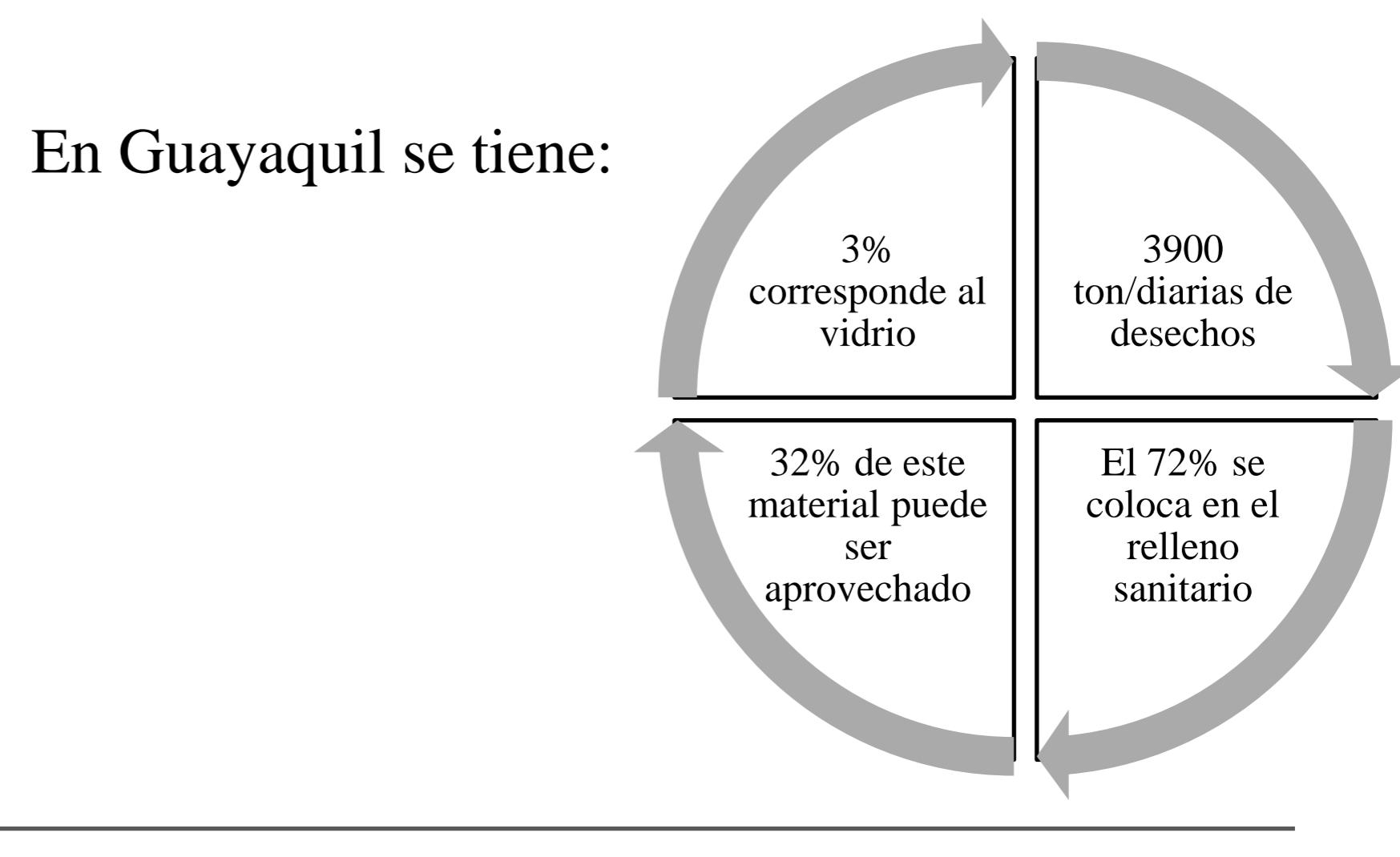
OBJETIVO GENERAL

Diseñar una planta semi - continua trituradora de vidrio aprovechando los desechos de este material para su manejo como materia prima en otros procesos de manufactura.

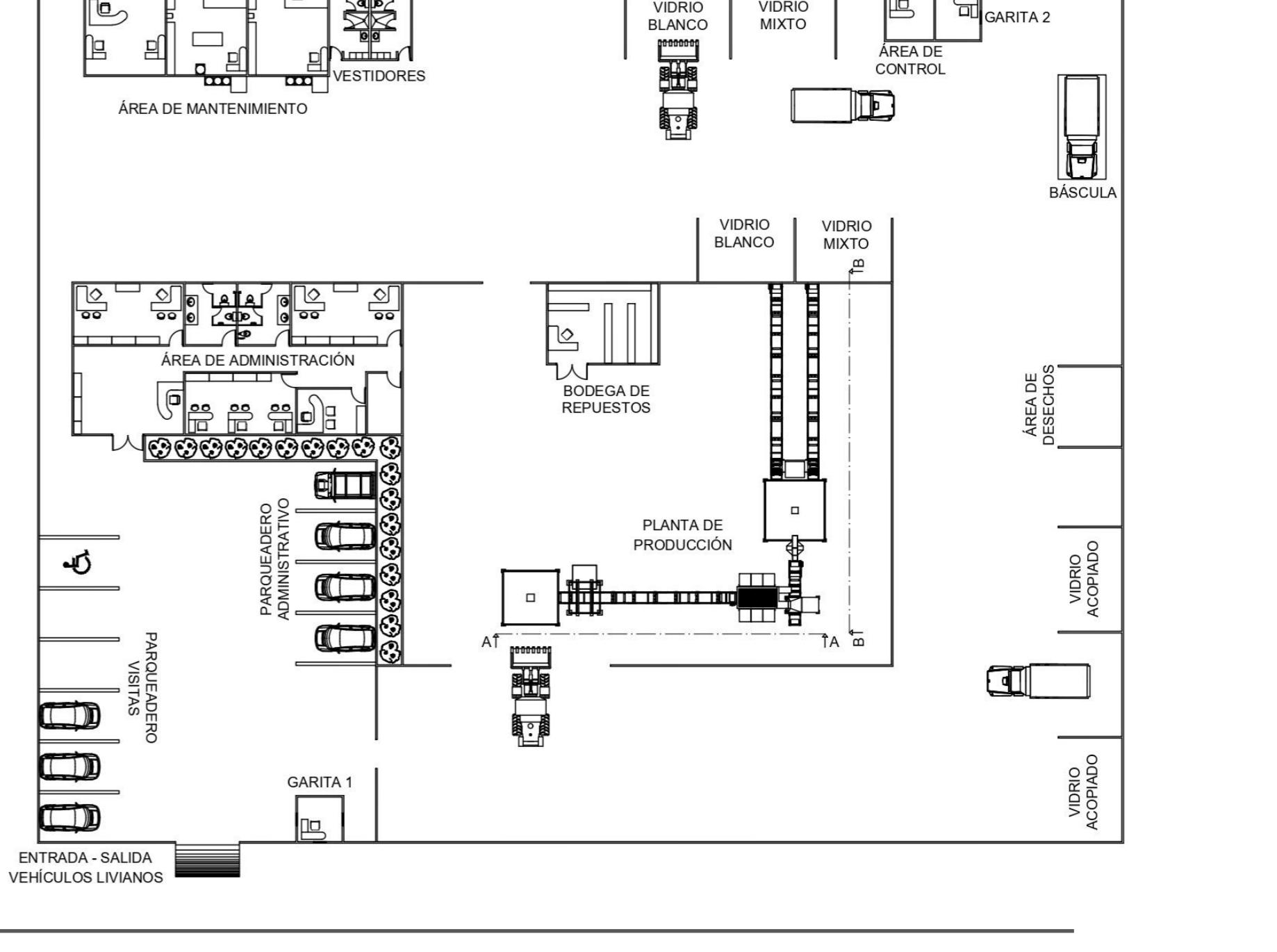
PROPUESTA

En el proceso de diseño de la planta se definieron los siguientes sistemas:

- **Sistema de alimentación:** Tolva de alimentación.
- **Sistema de transporte:** Banda transportadora y Elevador de cangilones.
- **Sistema de limpieza y extracción:** Banda transportadora magnética.
- **Sistema de clasificación por tamaño:** Criba vibratoria.
- **Sistema de trituración:** Molino de martillos.
- **Sistema de clasificación por color:** Selector óptico.



RESULTADOS



Bandas Transportadoras		
Equipo/ Producto	BT01	BT02
Rueda libre	7.5 [hp]	10 [hp]
Motor	FA 57 SFT 40	Frame 254 T -1200 - enclosed
Reductor	2KJ3210 - 5HG22 – 60DC1	2KJ3111 - 11JR23 - 60DT1
Polea impulsora	3 3V475 SDS	5 3V500 SDS
Polea impulsada	3 3V1060 SK	5 3V1060 SK
Faja	PLYLON EP 250/2	PLYLON EP 200/2
Tambor motriz	CSD12020X25L3H	
Tambor de cola	Tambor Recubierto ULMA - 400	
Rodamientos	Rodamiento de Bola: 6908	
Rodillos	Soporte CEMA C4 - 18	

Tolva de Alimentación		
Característica	TA01	TA02
Dimensiones de entrada	3400 x 3300 mm	3700 x 3700 mm
Dimensiones de salida	460 x 460 mm	400 x 400 mm
Horas de abastecimiento	2 h 30 min	2 h 44 min
Volumen de almacenamiento	6.51 m ³	8.53 m ³
Ángulo interior	38°	43°
Ángulo de reposo del material	30°	35°
Material requerido	Lámina 5 mm – 400 HB	

Selección de Equipos		
Equipo	Característica	Potencia
Válvula Pin Gate	Área de trabajo: 500x500 mm	-
Banda Transportadora Magnética	2250x1060x732 mm	2 HP
Criba Vibratoria	Granulometría máxima: 40 mm	3 HP
Molino de Martillos	Granulometría máxima: 30 mm	10 HP
Selector Óptico	4 Cámaras de 5400 pixeles	5 HP

Elevador de Cangilones			
Característica	Resultado	Característica	Resultado
Nomenclatura del elevador	B64-141	Reducir	SITI; Modelo: NHL 25/3
Distancia entre centros	6.92 m	Banda de transmisión	3 3V 500
Estilo del cangilón	AA; Material: Nylon Fundido	Polea impulsora	3 3V 335 SH
Cantidad de cangilones	46	Polea impulsada	3 3V 650 SDS
Tornillo Norway	1/4" x 1"; 92 tornillos	Número de rodamientos	Rodamiento de Bola: 6908
Banda	2 PLY 220 HULE; 16.6 m	Dimensiones de la chaveta	20x12x83 mm
Motor	5HP; FRAME: 184 T	Acople de cadena	C80-18

CONCLUSIONES

- Se obtuvo un diseño eficiente y completo para una planta semi - continua trituradora de vidrio con una capacidad de 5 T/h, aprovechando los desechos de este material para su manejo como materia prima en otros procesos de producción. Adicionalmente, se consideró un aumento del 20% de dicha capacidad para el diseño de los sistemas de transporte evitando la formación del cuello de botella.
- En la consideración para la distribución de los equipos y diseño de forma de la planta se requirió conocer las dimensiones de la criba vibratoria, molino de martillos, y selector óptico, ya que fueron los limitantes para las alturas del elevador de cangilones, bandas transportadoras, y tolvas de alimentación.
- En el análisis realizado a las tolvas de alimentación mediante el software Ansys se obtuvo que los valores de deformación total y esfuerzos fluctuantes no superan el límite de fluencia de los materiales requeridos, garantizando un factor de seguridad superior a 1.5 considerado durante el proceso de diseño.
- Con respecto a la capacidad de diseño se ofreció una producción teórica de las tonalidades del vidrio: 30% de vidrio blanco y 70% vidrio mixto, consolidando como cliente potencial a CRIDES y empresas con ideas innovadoras donde su fabricación requiera una mezcla de Silice, Carbonato de sodio y Caliza [SCC].