

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

ÍNDICE DEL PROYECTO:

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA DESCRIPTIVA

MEMORIA JUSTIFICATIVA:

- ANEJO Nº1: DESCRIPCIÓN DEL PROCESO.
- ANEJO Nº2: SOLUCIÓN ADOPTADA.
- ANEJO Nº3: INSTALACIONES AUXILIARES:.
- ANEJO Nº4: ESTUDIO ECONÓMICO.
- ANEJO Nº5: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

DOCUMENTO Nº2: PLANOS

DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE CONDICIONES

DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO



UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
ESCUELA POLITÉCNICA DE INGENIERÍA DE MINAS Y ENERGÍAS.
Especialidad en Explotación de Minas



RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

MEMORIA Y ANEJOS

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

DOCUMENTO N°1: MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA DESCRIPTIVA

MEMORIA JUSTIFICADA:

- ANEJO N°1: DESCRIPCIÓN DEL PROCESO.
- ANEJO N°2: SOLUCIÓN ADOPTADA.
- ANEJO N°3: INSTALACIONES AUXILIARES.
- ANEJO N°4: ESTUDIO ECONÓMICO.
- ANEJO N°5: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.



UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
ESCUELA POLITÉCNICA DE INGENIERÍA DE MINAS Y ENERGÍAS.
Especialidad en Explotación de Minas



RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

MEMORIA

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

1. MEMORIA DESCRIPTIVA:

1.1. OBJETO.

1.2. BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

1.3. PRODUCTOS.

1.4. HISTORIA.

1.5. PARAMETROS DE DISEÑO.

1.6. CALCULOS.

1.7. COSTE.

1.8. CONCLUSION.

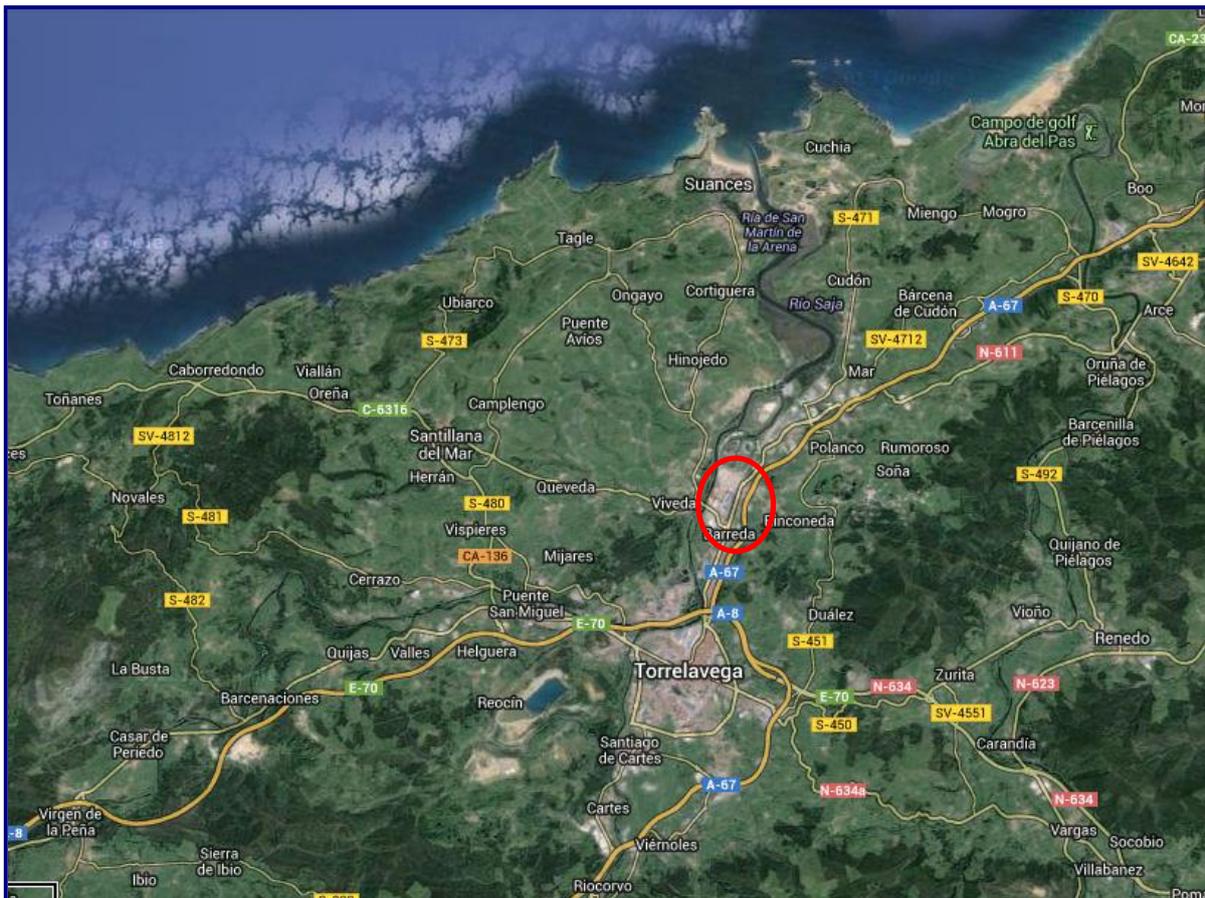
RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

1. MEMORIA DESCRIPTIVA:

1.1 OBJETO:

El presente estudio responde al interés de la empresa Industrial SOLVAY, en implantar y operar una nueva planta de recuperación de Carbonato y bicarbonato sódico, destinado al proceso industrial de la fábrica de productos químicos del GRUPO Industrial SOLVAY en el término municipal de Polanco (Cantabria).

El lugar exacto de la nueva instalación será en la UP Carbonato posición **H4** según el siguiente plano de Situación:

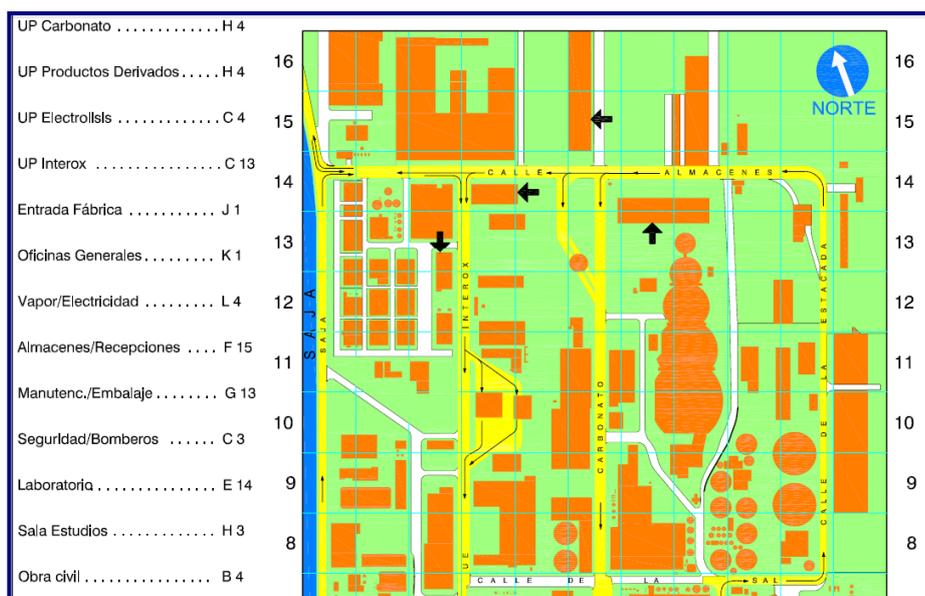


*Situación dentro de la Región (fuente: Google Maps)

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO



*Vista aérea de la fábrica (fuente: Google Maps)



*Plano de fábrica.

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

El objeto de ésta propuesta técnico económica orientativa, es la de realizar el transporte de bicarbonato y carbonato sódico. Ambos productos se obtienen principalmente de captaciones de polvo, limpieza de instalaciones, etc...



El objetivo es llevar el residuo desde un descargador de Big bag's a dos tolvas de destino, que aportarán el producto a dos cintas transportadoras existentes.



- Producto a recuperar.

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

El producto a transportar llegará en Big bag's de hasta 2 TN (1*1*2m). Mediante un descargador que incluye: viga carril, polipasto, plato vibrante, tapa de acceso para la manipulación, nivel, tolva, desterronador, pieza de transición y sinfín. El producto se aportará dosificadamente al elevador de cangilones.

Mediante el elevador de cangilones vertical, el producto se elevará 10m y se aportará a un redler compuesto de una entrada y dos salidas (7m longitud). Siendo el caudal estimado para el transporte de: 5Tn/h.

Desde el redler, el producto será transportado a dos cintas transportadoras, en las que se incluirán dos tapas para evitar que el polvo salga al exterior. Además de las tapas, se conectará a un filtro de aspiración común al as dos líneas.



- Lugar donde se quiere recuperar el producto.

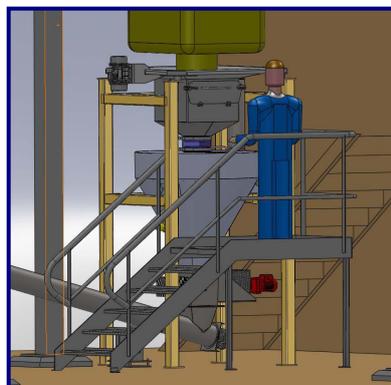
RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

El producto a reciclar podrá venir en Big Bag de 1 ó 2 Tn , con lo cual se adecuará la instalación en alturas para poder hacer la descarga de ambos formatos.



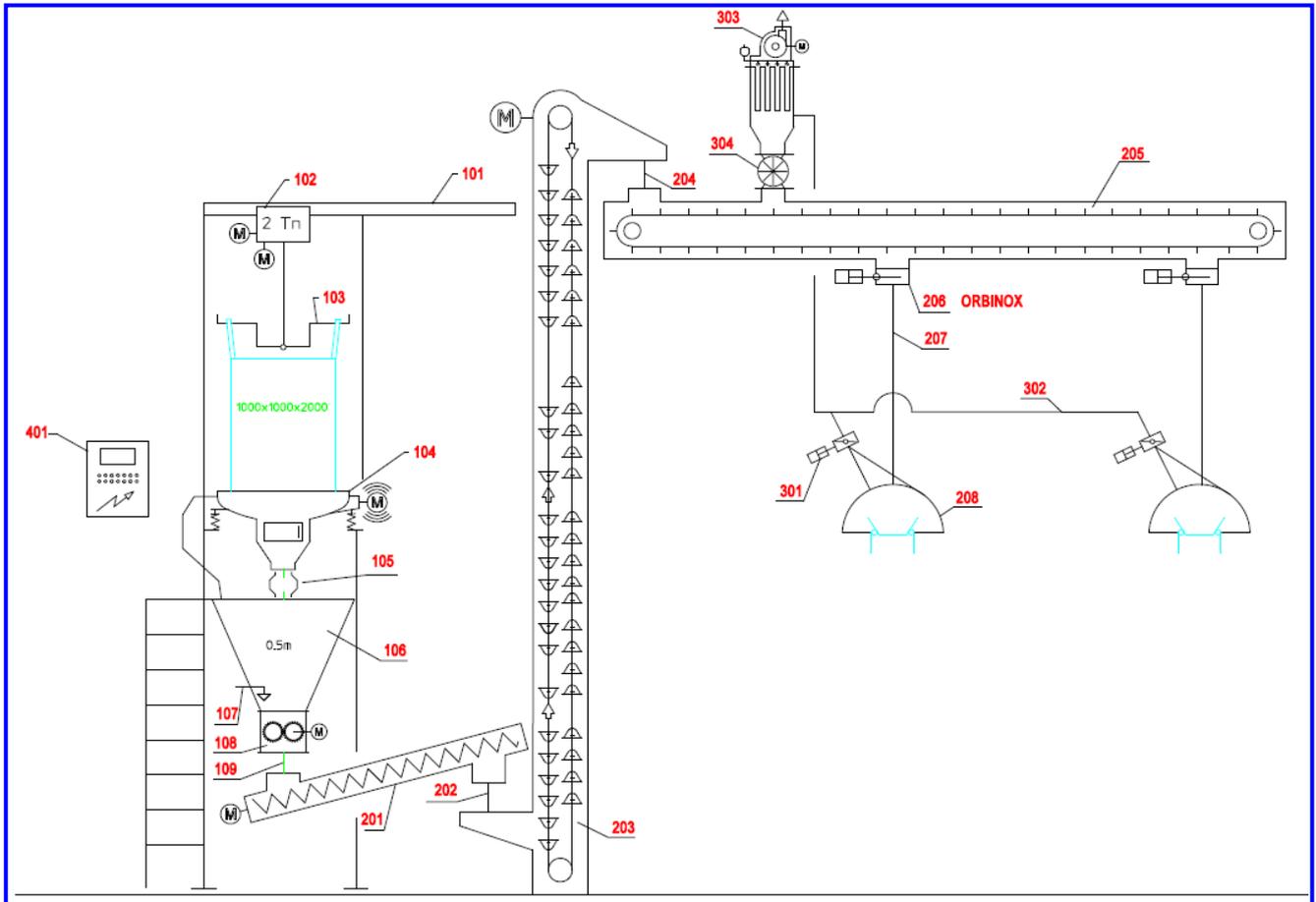
1.2 BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

Montaje y puesta en marcha de una nueva instalación según la *Fig 1* en la cual queda determinado el esquema a seguir:

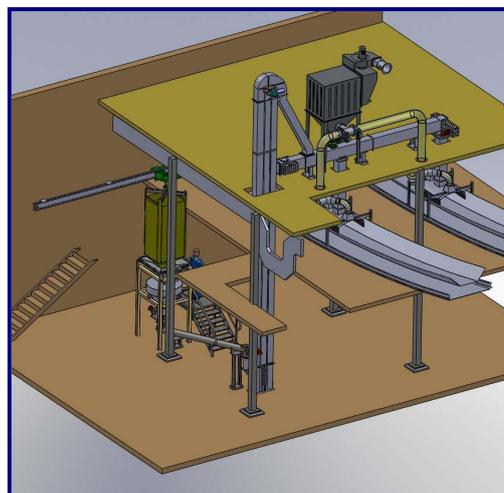


*Simulación instalación.

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO



Esquema de los equipos



**Simulación instalación.*

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

1.3 PRODUCTOS.

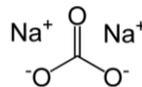
La instalación está configurada para manejo del siguiente producto según la tabla 2.

Producto a transportar: bicarbonato sódico y carbonato sódico.
Densidad aparente: 0.7-1.1 tn/m ³
Granulometría: sin especificar.
El producto estará seco.
La temperatura de transporte no debe superar los 60°C.
No hay requisitos de rotura.

Tabla 2. Características del producto

Características de los productos a recuperar: (CARBONATO SÓDICO).

APLICACIONES: (Na₂CO₃)



El carbonato sódico se usa sobre todo como fundente en la fabricación de vidrio, porque hace disminuir la temperatura de trabajo de los hornos de fabricación de este material.

Los mercados más importantes para esta aplicación son el de la construcción, el del automóvil y el de los envases.

Es básico también para la producción de silicato sódico, bicarbonato sódico, fosfatos y polifosfatos, sulfatos, cromatos, percarbonatos, etc

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

Es ampliamente usado en la industria de la detergencia, formando parte de las formulaciones de los detergentes en polvo domésticos para las lavadoras automáticas. Además, también está presente en numerosos productos de limpieza de suelos por su poder desengrasante.

Se utiliza en la industria metalúrgica para la desulfuración y la desfosforización en la fabricación de acero, para la recuperación y el tratamiento de metales no férricosoro, el uranio o el níquel, o para el reciclaje del aluminio y el como el zinc.

El carbonato sódico es un polvo blanco, cristalino, inodoro y soluble en agua. Forma soluciones alcalinas al disolverse en agua, con un pH alrededor de 11.

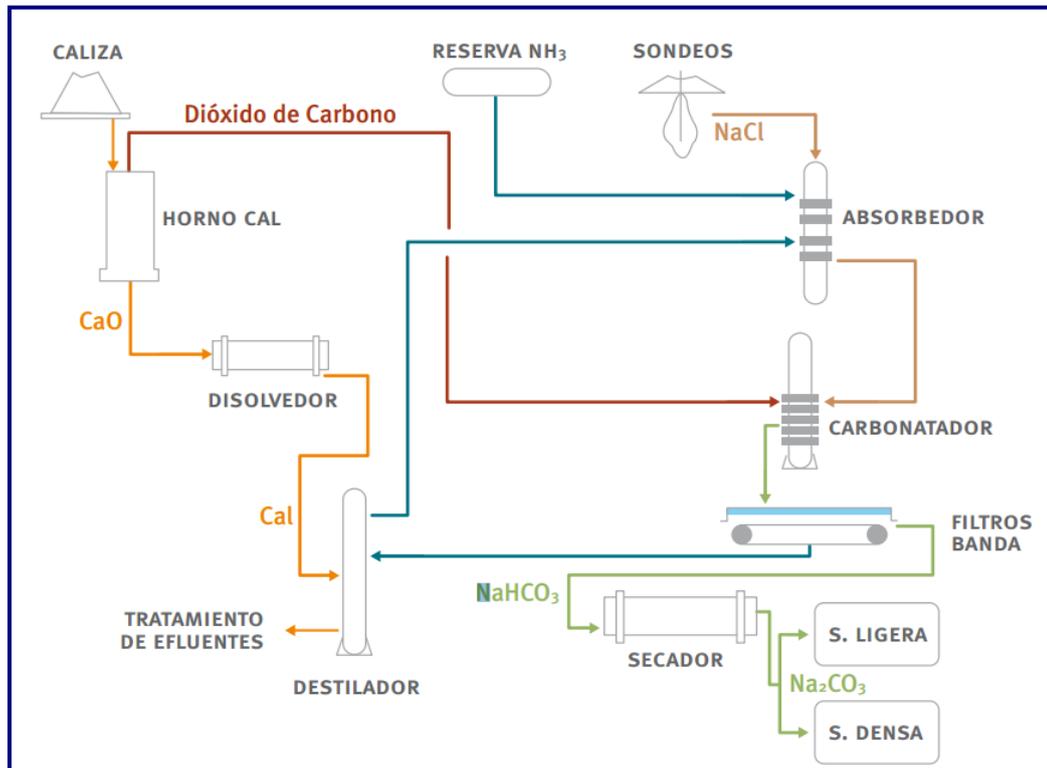
El carbonato sódico, o natrón para los egipcios, es conocido y utilizado desde la antigüedad. Hasta la mitad del siglo XIX era extraído de las cenizas de algunas plantas.

El carbonato sódico, también conocido como Sosa Solvay, se fabrica en Torrelavega mediante el método desarrollado por Ernest Solvay en 1861 a partir de piedra caliza y sal. Es comercializado en dos diferentes calidades denominadas:

- Carbonato sódico ligero o sosa ligera: de granulometría fina y densidad aparente 0,5 kg/l.
- Carbonato sódico denso o sosa densa: más grueso y con densidad aparente de 1 kg/l.

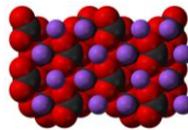
El carbonato sódico en contacto con el aire capta humedad y dióxido de carbono, transformándose lentamente en bicarbonato sódico.

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO



*Proceso de fabricación de Na₂CO₃

MATERIAS PRIMAS: (Na₂CO₃)



El carbonato cálcico o caliza, que Solvay precisa como materia prima para el proceso de producción del carbonato sódico, se extrae de la cantera de San Felices de Buelna. La piedra caliza se extrae por medio de voladuras controladas. Posteriormente, se tritura, se lava, se clasifica según su tamaño y se traslada a la fábrica.

Esta cantera ha sido construida produciendo el mínimo impacto posible y la máxima eficiencia energética. Se ha construido un túnel de 1.620 m de longitud que transporta la piedra desde la zona de voladura hasta el lugar donde se cargan los camiones. Este túnel evita el paso continuo de camiones por la zona. Existe un plan de restauración paisajística que se va implementando en las zonas que han sido explotadas.

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

El cloruro sódico, también llamado sal común, se extrae en el término municipal de Polanco, a través de sondeos.

La explotación se inicia con una perforación de las capas salinas del terreno, hasta alcanzar una profundidad máxima de 1.500 metros. Una vez realizado el sondeo, se equipa con dos tuberías concéntricas. Por el tubo, situado en el exterior, se introduce una corriente de agua dulce a presión. El agua disuelve la sal en el yacimiento y la hace salir por el tubo interior en forma de salmuera saturada.

Finalmente, la salmuera se envía a través de una tubería de 2.500 metros que llega hasta la entrada de la fábrica.

PROPIEDADES: (Na₂CO₃)

La piedra caliza se calcina en los hornos de cal donde se consigue, por un lado, óxido de calcio que va a un disolvedor en el que se hidrata y se convierte en hidróxido de calcio; y, por otro, dióxido de carbono (CO₂), que a través de una estación de compresión se envía a las columnas de carbonatación.

A través de éstas, llega también la salmuera (agua saturada con sal), enriquecida con amoníaco en otras etapas del proceso (absorción), para formar salmuera amoniacal.

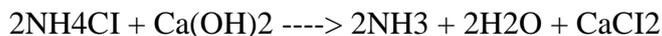
En la instalación de carbonatación, la salmuera amoniacal se pone en contacto con el dióxido de carbono, y así se produce la reacción química que dará lugar finalmente a una solución de bicarbonato sódico y cloruro de amonio.



(Salmuera + Amoníaco + Agua + Dióxido de carbono = Bicarbonato sódico + Cloruro amónico)

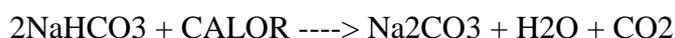
El bicarbonato sódico se obtiene en estado sólido y se separa de las aguas de cloruro de amonio por medio de filtros. El cloruro de amonio se dirige al destilador, donde se hace reaccionar con el hidróxido de calcio, para liberar el amoníaco, que se incorporará al absorbedor para ser reutilizado.

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO



(Cloruro amónico+Hidróxido de calcio=Amoniaco+Cloruro cálcico)

Por su parte, el bicarbonato sódico NaHCO_3 se calienta en un secador, se descompone y produce, además de agua y gas carbónico, el carbonato sódico.

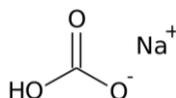


(Bicarbonato sódico+Calor=Carbonato sódico+Dióxido de carbono)

El carbonato sódico, fabricado por el proceso Solvay, es de una pureza particularmente elevada, para ser un producto industrial de gran consumo.

Características de los productos a recuperar: (BICARBONATO SÓDICO).

APLICACIONES: (2NaHCO_3)

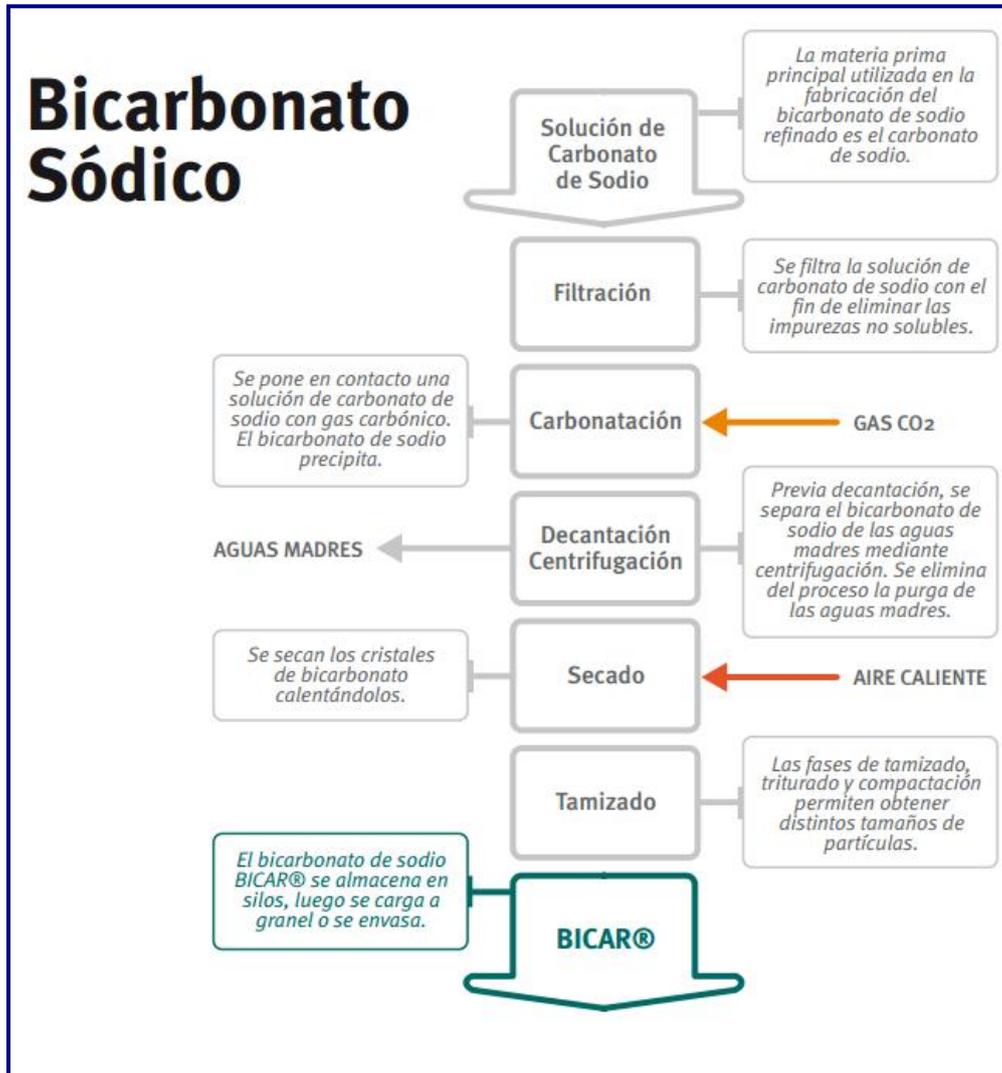


El bicarbonato sódico es un polvo cristalino, blanco, inodoro y soluble en agua. Desde el punto de vista químico es una sal sódica que reacciona con los ácidos desprendiendo dióxido de carbono y con las bases produciendo carbonato sódico. Esta propiedad es la que lo hace ideal para controlar el pH de soluciones acuosas y para eliminar los ácidos de los humos produciendo sales sódicas.

Desprende CO_2 al entrar en contacto con ácidos como el ácido cítrico, por lo que es utilizado para producir efervescencia en la fabricación de medicinas.

Además, se descompone con la temperatura en CO_2 y carbonato sódico, lo que es aprovechado por la industria alimentaria como alternativa a la levadura tradicional.

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO



- Proceso de fabricación de 2NaHCO_3

El carbonato de sodio es usado como materia prima para saponificación de los ácidos grasos en la fabricación de detergentes:

- Productos industriales
- Detergentes caseros
- Lavaplatos
- Jabones

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

El carbonato de sodio en la fabricación de vidrio. El carbonato de sodio se usa como fundente en los hornos de vidrio para:

- Envases de vidrio
- Vidrio plano
- Fibras aislantes
- Cristalería

El carbonato de sodio en la Química. Como fuente de alcalinidad y de ion sodio en la fabricación de productos químicos:

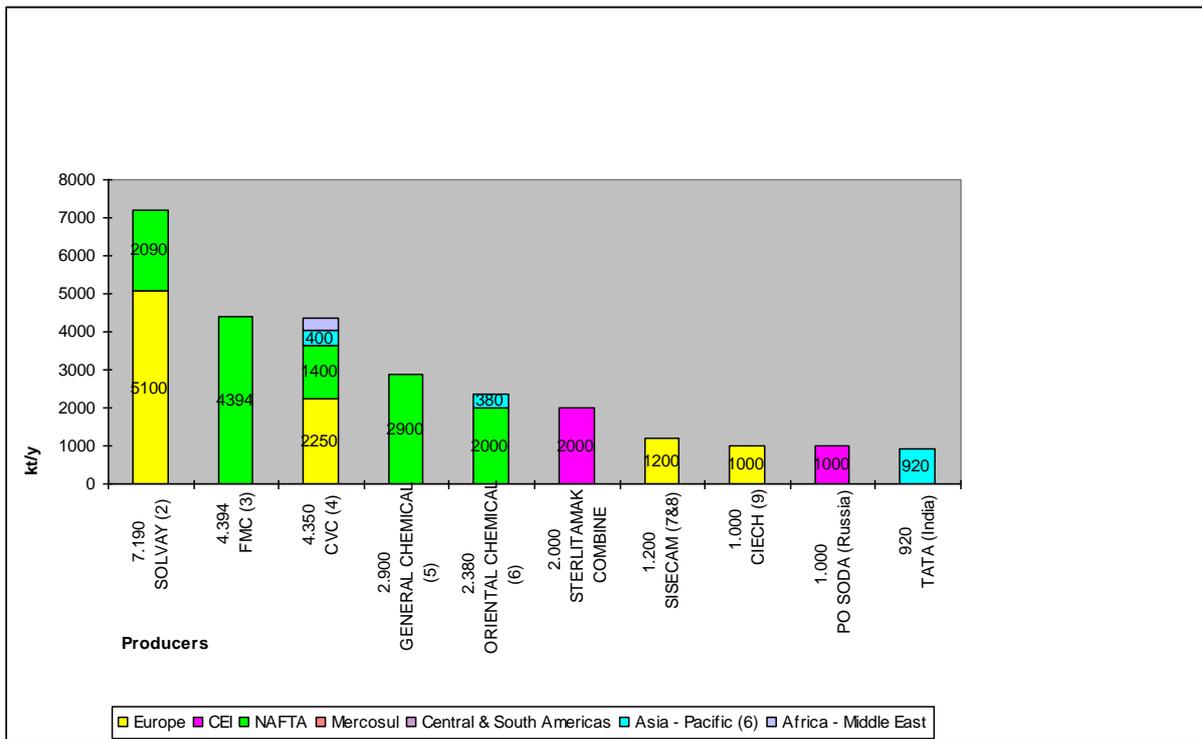
- Tripolifosfatos
- Vidrio de silicato soluble
- Metasilicato de sodio
- Ortosilicato de sodio
- Bicarbonato de sodio
- Compuestos de cromo
- Pigmentos

Así mismo, para proveer alcalinidad e ion de sodio en industrias y procesos diversos, como:

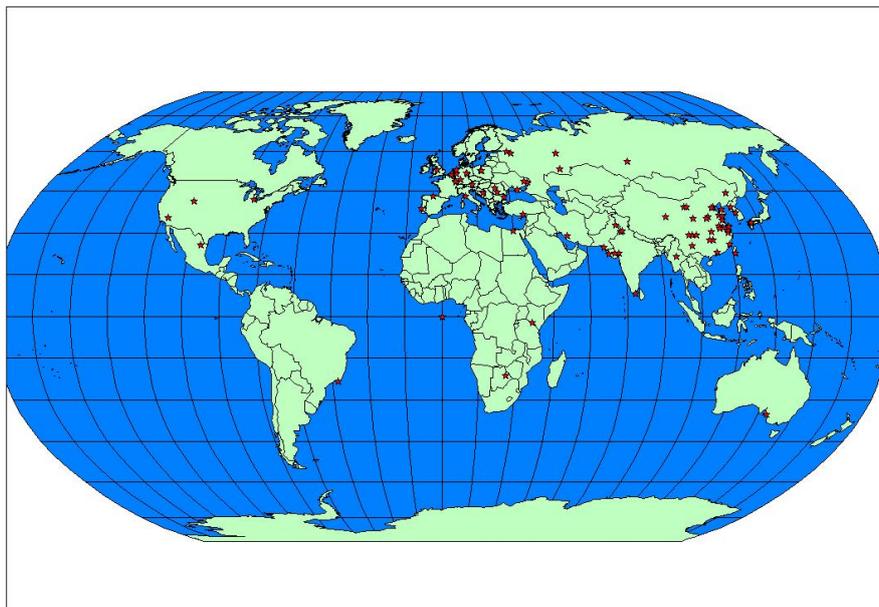
- Tratamiento de agua
- Fabricación de papel
- Fabricación de textiles
- Procesamiento de alimentos
- Minería

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

1.4 MERCADO.



**Producciones mundiales por localización.*

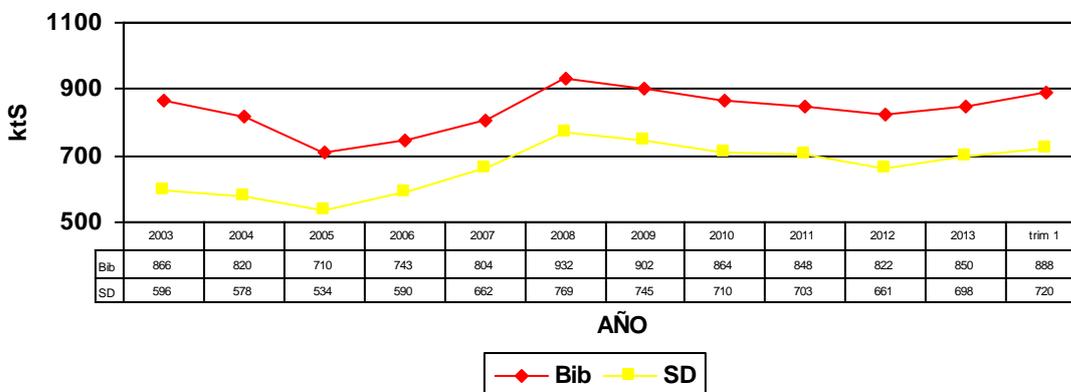


**mercado mundial de carbonato*

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

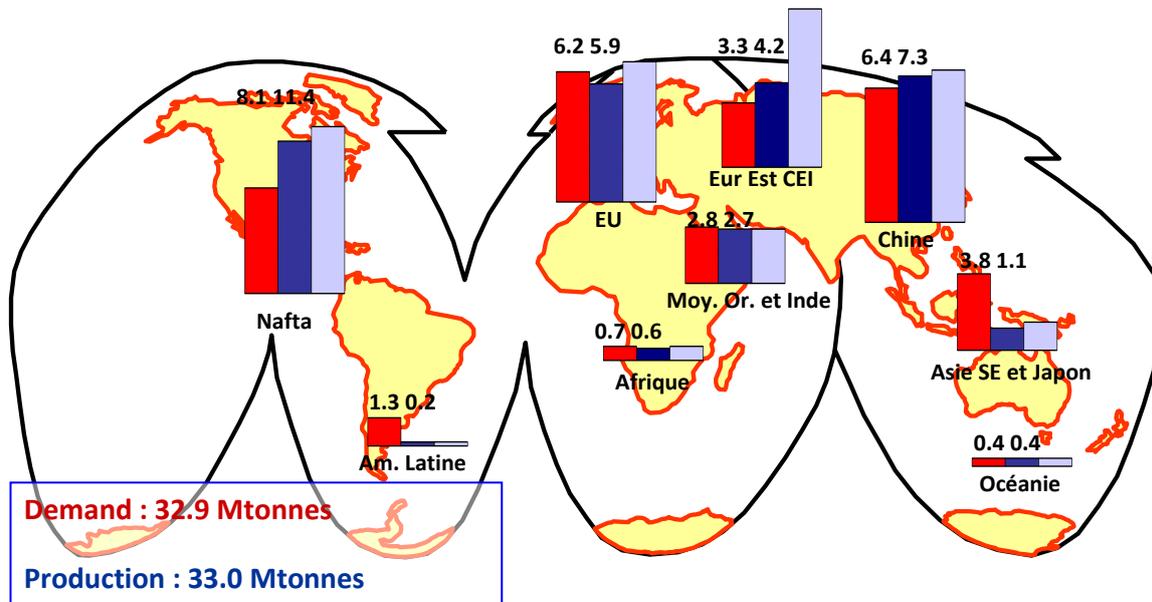
SODA ASH - European Plants							
Country	Site	Company	Capacity (ktpa)				Technology
			BIB	SL	SD	BIR	
Austria	Ebensee	Solvay	164		125	12	Solvay
Bosnia and H	Lukavac		292	222	0	15	Solvay
Bulgaria	Devnya	Solvay	1200		800		Solvay
France	Dombasle	Solvay	650	550	500	117	Solvay
France	La Madeleine	IMC Global	600				Solvay
Germany	Bernburg	Solvay	540		540		Solvay
Germany	Duisburg	IMC Global	280				Solvay
Germany	Rheinberg	Solvay	530		520	42	Solvay
Germany	Stassfurt		420	395			Solvay
Italy	Rosignano	Solvay	1020		800	100	Solvay
Netherlands	Delfzijl	Brunner Mond	375				Solvay
Poland	Inowroclaw						Solvay
Poland	Janikowo						Solvay
Portugal	Pova	Solvay	195			6	Solvay
Romania	Govora 2		480	370	150	-	Solvay
Romania	Govora 3		400	280	150	-	Solvay
Romania	Ocna Mures		450	310	224	25	Solvay
Russia	Achinsk	Alumina	595				Nepheline
Russia	Berezniki	PO "Soda"	1100				Solvay
Russia	Pikalevo	PO "Glinozioi"	200				Nepheline
Russia	Sterlitamak	PO "Soda"	2050				Solvay
Russia	Volkhov	Aluminium Co	20				Nepheline
Spain	Torrelavega	Solvay	920		840	40	Solvay
Turkey	Mersin	Sisecam					Solvay
Ukraine	Krasnoperek	Crimsoda	650				Solvay
Ukraine	Lisichansk	PO "Soda"	680				Solvay
Ukraine	Slavansk	PO "Khimpro"	200				Solvay
United Kingd	Northwich 1	Brunner Mond					Solvay
United Kingd	Northwich 2	Brunner Mond					Solvay

*Producción europea de Carbonato y Bicarbonato Sódico.

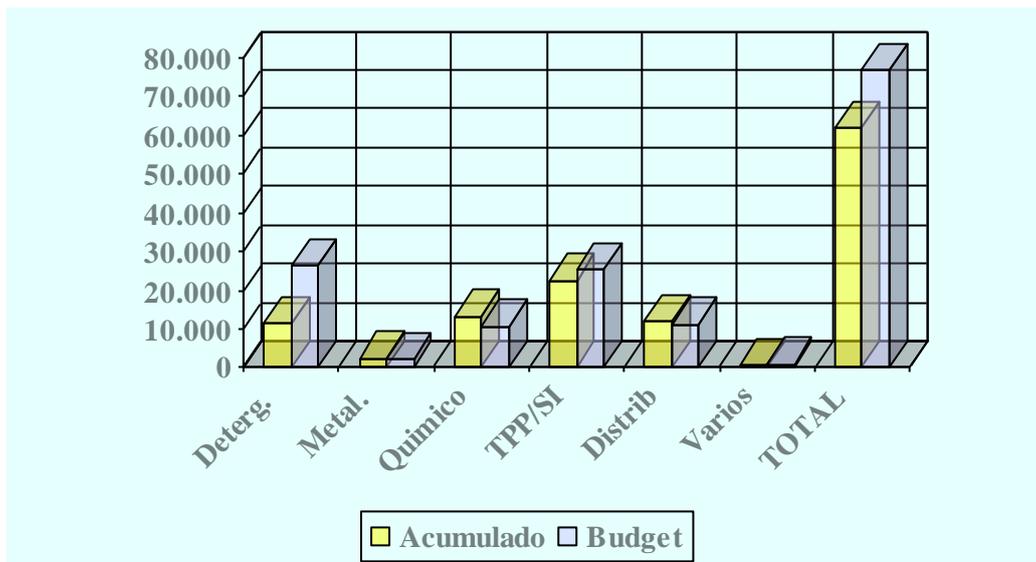


*Evolución del mercado del BIB y de la SD.

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO



**Demanda y oferta del mercado mundial en el 2012*



**Distribución para el consumo en España.*

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

1.5 PARAMETROS DE DISEÑO.

- Capacidad de transporte: 5 t/h
- Materiales: Construcción en acero al carbono.
- Datos de equipos a emplear:
 - Estructura soporte descargador con viga carril y plataforma.
 - Polipasto eléctrico a cadena ABK 201-2004-U 2.000Kg.
 - Percha porta Big-Bag.
 - Bandeja vibrante.
 - Unión elástica DN-250
 - Tolda encauzadora de 0,5 m³
 - Interruptor de nivel vibratorio.
 - Desterronador rompebóvedas.
 - Conexión desterronador-sinfín.
 - Transportador sinfín tubular ST-220
 - Conexión sinfín-elevador.
 - Elevador de cangilones EBB-01/400/250
 - Conducto de caída elevador-Transportador de cadena.
 - Transportador de cadena TC-6/300.
 - Válvula tajadera TLBC ORBINOX
 - Conducto de caídas a cintas.
 - Campana de aspiración para cintas existentes.

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

- Válvulas de mariposa automática ISORIA10.
- Sistemas de conductos de aspiración.
- Filtro FPHTS30V-WAMAIR 30m² con ventilador 5,5 Kw
- Válvula alveolar 2,2 L 20 r.p.m.

PLAZOS Y PLAN DE OBRA.

El plazo general propuesto para el conjunto de las actuaciones es el siguiente:

- UN (1) MES para la redacción del proyecto.
- DOS (2) MESES para las obras de la Instalación recuperadora de residuo.
- SETENTA Y DOS (72) MESES (12 AÑOS) como período de explotación de la planta de recuperación de Carbonato y Bicarbonato Sódico.

ACTIVIDADES	MES 1		MES 2		EUROS
ESTRUCTURA					3.465,00 €
EQUIPOS					33.200,00 €
ACCESORIOS					180.000,00 €
OBRA CIVIL					6.000,00 €
SEGURIDAD Y SALUD					600,00 €
ELECTRICIDAD E INSTRUMENTACION					3.125,00 €
PRUEBAS FUNCIONAMIENTO					*****

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

Partiendo de éstas condiciones se ofertará el montaje de los equipos, su centrado, nivelación, unión entre los mismos y conexiones con la instalación existente.

Además se adjuntará a dicha oferta el coste de explotación anual, que estará formado por un encargado y 2 operarios en la parte humana y de una carretilla elevadora como medio de transporte para los posibles desplazamientos del material a recuperar.

Todos los trabajos bien sea durante el montaje como durante la explotación, se deberá coordinar con la Unidad de Fabricación, redactando un documento a modo de “Permiso de trabajo”, en la cual la unidad Peticionaria será la empresa a realizar el trabajo y la unidad Autorizante estará formado por el responsable en ese momento de Fabricación que se encargará de parar y dejar bloqueada la instalación para que se proceda al montaje de los equipos.

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

1.6 INSTALACIONES.

Los cálculos para determinar la estructura necesaria que suportación de los equipos como en la mayoría de los casos vendrán en función del peso del mismo y del lugar exacto donde se ubicarán los diferentes puntos de apoyo.

Teniendo en cuenta que la nueva instalación se monta en un edificio ya existente y autoportante, los pesos de los equipos se consideran despreciables y solo se tendrá en cuenta el perfil de la viga-carril que deberá soportar una carga puntual de 2T.

Para ello utilizaremos un perfil IPN160 que según la tabla adjunta su carga máxima sería de 11,22T en 1 metro de longitud.

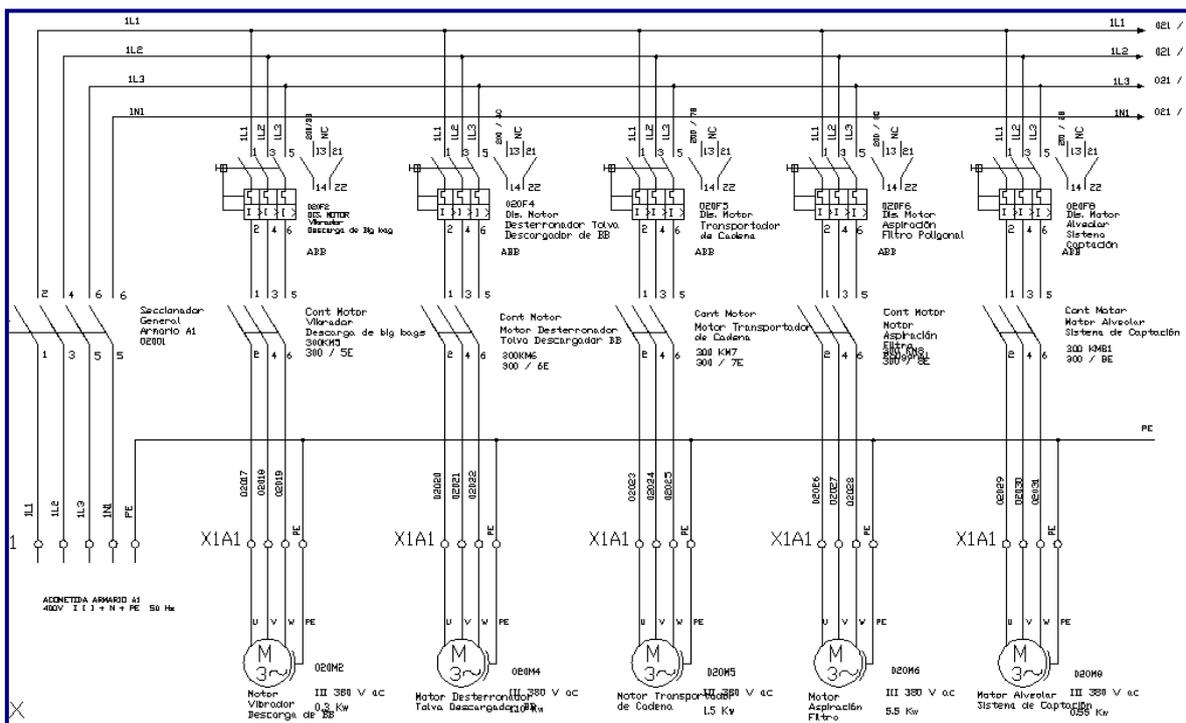
PERFIL	CARGA EN KILOS UNIFORMEMENTE REPARTIDA SOBRE UN LARGO DE METROS.					
	IPN NRO.	1	2	3	4	5
6						
7						
8	80	1,87	930	624	468	374
9		-----	623	278	156	100
10	100	3,28	1,64	1,093	820	656
11		-----	1,375	612	344	218
12	120	5,25	2,62	1,75	1,31	1,05
13		-----	-----	1,175	655	420
14	140	7,85	3,92	2,62	1,96	1,57
15		-----	-----	2,05	1,15	735
16	160	11,22	5,62	3,74	2,81	2,24
17		-----	-----	3,35	1,88	1,19
18	180	15,45	7,73	5,15	3,865	3,45
19		-----	-----	-----	2,96	1,85
20	200	20,52	10,28	6,85	5,14	4,1

Tabla

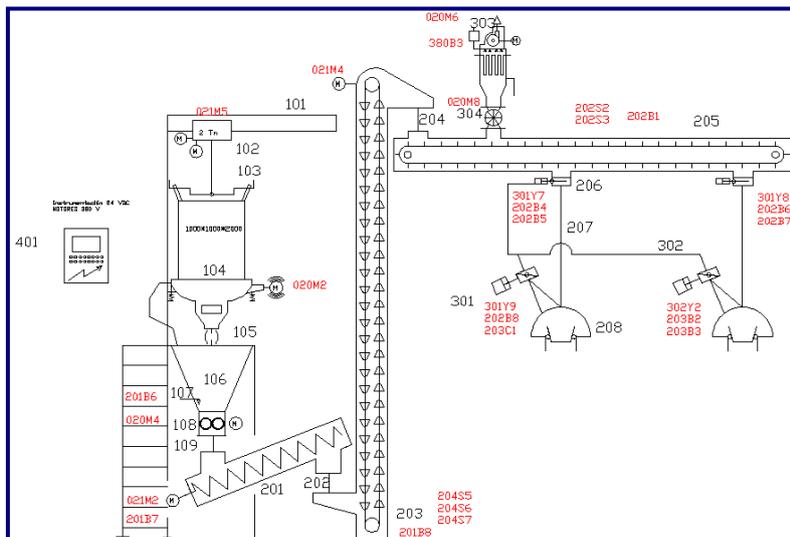
En nuestro caso en concreto utilizaremos perfiles sobre-dimensionados con coeficientes de seguridad por encima de 1,5.

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

Esquema principal Motores



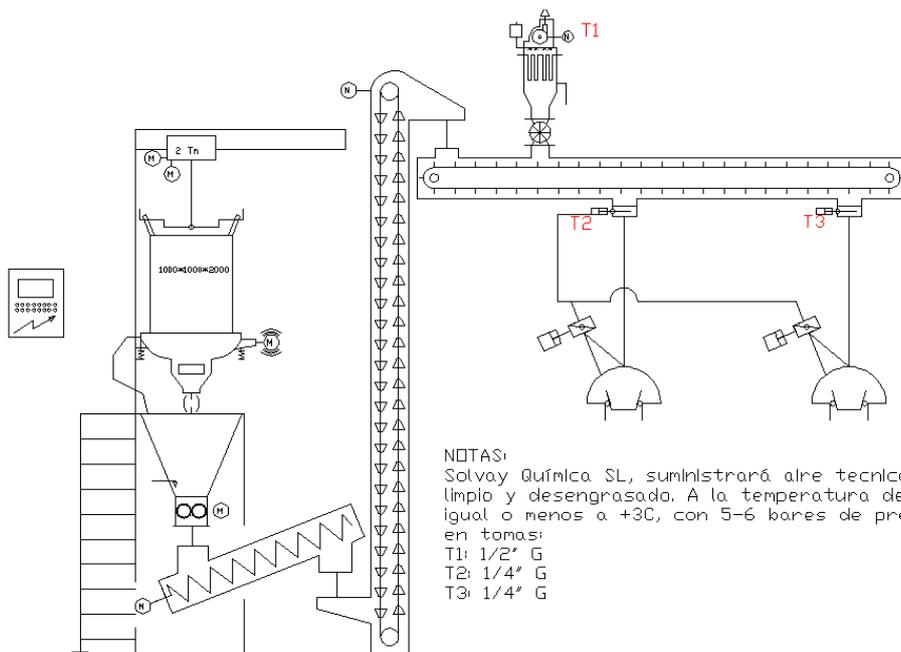
Conexión eléctrico



RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

Instalación de aire:

NUM	CANT	COMPONENTE	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS	MODELO	POTENCIA INSTALADA Kw	PLC I / O	SUMINISTRO	NOTAS
100	1	Zona descargador Big Bag							
102	1	Polipasto de Cadena	Polipasto Eléctrico de Cadena para la elevación de los big bags	III 380 Vac 50 Hz	ABK 201-2004-U	1,68		ST	Protección: Interruptor Curva D, 4,4 A; Sección del cable: 2,5 mm ² Dt: Auxiliar Interruptor
104	1	Vibrador Eléctrico OLI	Vibrador Eléctrico para la bandeja de apoyo de los Big Bags	III 380 Vac 50Hz	MVE-400/15	0,3		ST	Dt: Disyuntor DO: Marcha Contactor
107	1	Nivel Mínimo	Nivel mínimo de la tolva inferior del descargador de big-bags	200...253VAC/RELE(DPDT)2 0...72 VDC	WE61.XXANDRKMXX			ST	Dt: Nivel Mínimo
108	1	Desterrador	Desterrador de la tolva situada en la parte inferior del descargador de Big-Bags	III 380Vac 50Hz	250/200	1,1		ST	Dt: Disyuntor DO: Marcha Contactor
200	1	TRANSPORTE MECÁNICO							
201	1	Transportador Sin-Fin Tubular	Transportador sin-fin situado debajo del desterrador del descargador de Big-Bags	III 380 Vac 50 Hz	ACS800-01-0004-5			ST	Dt: Fallo variador; Disyuntor, Reserva DO: Marcha variador; Reset fallo vaiador; Reserva
201	1	Detector de Giro	Detector de Giro Transportador Sinfin Tubular situado debajo del desterrador del descargador de Big-Bags	24-240 V AC o DC	M100			ST	Detector de dos hilos: - Azul: 24Vdc - Negro: Entrada PLC
203	1	Elevador de Cangilones	Elevador de Cangilones situado entre el transportador Sinfin y el Transportador de cadena	III 380 Vac 50 Hz	ACS800-01-0004-5			ST	Dt: Fallo variador; Disyuntor, Reserva DO: Marcha variador; Reset fallo vaiador; Reserva
203	1	Detector de Giro	Detector de giro del elevador de cangilones situado entre el transportador sin-fin y el transportador de cadena	24 240 V AC DC	M300			ST	Detector de dos hilos: - Azul: 24Vdc - Negro: Entrada PLC
203	1	Detector de Registro con iman	Detector de Registro situado en el pie del elevador de cangilones	24 Vdc	XCSDMR5912			ST	Detector cableado al módulo preventa del armario principal.
205	1	Transportador a Cadena Forjada	Transportador a Cadena forjada situado entre el elevador de cangilones y las cintas de transporte	III 380 Vac	TC-6/300			ST	Dt: Disyuntor DO: Marcha Contactor
205	1	Detector de Giro	Detector de Giro del Transportador a Cadena Forjada situado entre el elevador de cangilones y las cintas de transporte.	24-240 V AC o DC	M100			ST	Detector de dos hilos: - Azul: 24Vdc - Negro: Entrada PLC
205	2	Detector Antiatascos	Detectores Antiatascos del Transportador de Cadena situado entre el elevador de Cangilones y las cintas de transporte.	Multitensión	XCKM115			ST	Dt: Dos Entradas para dos detectores antiatascos.



RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

1.7 COSTE.

CONSTRUCCION INSTALACIÓN	234.550 €
---------------------------------	------------------

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	234.550 €
13,00 % Gastos Generales SOBRE 234.550 Euros	30.491,5 €
6,00 % Beneficio Industrial SOBRE 234.550 Euros	14.073 €
Subtotal	279.114,15 €
21,00 % IVA SOBRE 279.114,15 Euros	50.240,61 €

TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN € 329.354,76 €

COSTE DE LA CONSTRUCCION = 329.354,76€

COSTE DE LA EXPLOTACION = 1.030.216,45€

COSTE TOTAL DEL PROYECTO = 1.359.571,21€

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

El presupuesto del contrato en cuanto a la redacción del proyecto y la ejecución de la obra amortizado en el plazo de la concesión es de UN MILLON TRESCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE MIL QUINIENTOS SETENTA Y UN EUROS CON VENTIEUN CENTIMOS DE EURO (**1.359.571,21€**), con IVA.

El presupuesto para la redacción del proyecto y ejecución de la obra amortizado en el plazo de la concesión (PO) viene dado por la expresión:

$$PO = TA * Qd * P$$

Dónde:

TA = es la Tarifa de amortización en euros /Tn = **20,36 euros**

Qd = es el caudal de diseño anual de la instalación =5060Tn /año

P = es el plazo de la explotación de la concesión, que será de doce (12) años

El presupuesto asciende a DOS UN MILLON DOSCIENTOS TREINTAISEISMIL DOSCIENTOS CIENCUEINTAINUEVE EUROS CON 2 CENTIMOS DE EURO (**1.236.259,2 €**) con IVA

El presupuesto de explotación (PE) viene dado por la expresión:

$$PE = TE * Qd * P$$

Dónde:

TE = es la Tarifa de explotación en euros / Tn = **40 euros**

Qd = es el caudal de diseño anual de la instalación =5060Tn /año

P = es el plazo de la explotación de la concesión, que será de doce (12) años

El presupuesto del contrato en cuanto a la explotación de la obra DOS MILLONES CUATROCIENTO VEINTIOCHOMIL OCHOCIENTOS euros (**2.428.800 €**) con IVA.

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

Presupuesto total (PT) viene dado por la siguiente expresión:

$$\underline{PT=PO+PE}$$

Presupuesto total: TRES MILLONES SIENCIENTOS SESENTA Y CINCOMIL CINCUENTAINUEVE EUROS CON DOS CENTIMOS DE EURO. 3.665.059,2€

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

1.8 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

El Estudio de Seguridad y Salud establece, durante la realización de la obra de Construcción y Explotación de la Recuperación mecánica del residuo (Carbonato y Bicarbonato Sódico) de Cantabria, las normas de seguridad y salud aplicables a dichas actuaciones.

Asimismo, contempla la identificación de los riesgos evitables con indicación de las medidas técnicas necesarias para ello y la relación de los riesgos laborables no evitables con la especificación de las medidas preventivas y protecciones para controlar y reducir dichos riesgos, valorando su eficacia.

El Estudio de Seguridad y Salud se ha redactado de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que establecen disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción

1.9 CONCLUSION.

Con un PAY-back de 6 años, un VAN a 12 años de 249.648,41 € (tasa de descuento del 8%), y un TIR del 22,4%, se puede concluir que la construcción de este proyecto resultará viable económicamente.

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

2. MEMORIA JUSTIFICATIVA:

- ANEJO N°1: DESCRIPCIÓN DEL PROCESO.
- ANEJO N°2: SOLUCIÓN ADOPTADA.
- ANEJO N°3: INSTALACIONES AUXILIARES:.
- ANEJO N°4: ESTUDIO ECONÓMICO.
- ANEJO N°5: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.



UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
ESCUELA POLITÉCNICA DE INGENIERÍA DE MINAS Y ENERGÍAS.
Especialidad en Explotación de Minas



RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

ANEJO N°1

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

ANEJO N°1: DESCRIPCIÓN DEL PROCESO.

1. INTRODUCCIÓN

El proyecto en concreto consta de una instalación por la cual se recuperará un material que en un primer momento era recogido y transportado hasta el vertedero más próximo, con el aumento de precios y su limitación se tomó una segunda opción que fue la disolución para ser vertido mediante el emisario al mar. Pero la nueva legislación nos obliga a unos límites por los cuales una vez superados se penaliza mediante un canon.



*Situación actual de gestión del producto.

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO



Disolvedor donde una vez el camión vierte el contenido de material se disuelve y se envía por medio de Moto-bombas y emisario al mar.



RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

Determinación del Canon de Saneamiento para uso industrial del agua:

La tarifa del canon se desglosa en un componente fijo y otro variable. El variable se calcula en función de la Declaración de carga contaminante del usuario industrial. El componente fijo asciende a 4,4 euros.

Declaración de carga contaminante:

- Parámetros de contaminación:

	Valor (A) medio vertido	Valor (B) máx. vertido
DQO (mg O ₂ /l)	315	500
MES mg/l	220	230
SOL 9μS/cm)	1000	1100
Ml (equitox/m ³)	1	1
N (mg/l)	20	30
P (mg/l)	10	10
IT (°C)	0	0

- Destinatario o medio receptor del vertido: red de saneamiento.
- Caudal de agua suministrada o consumida (suma diferentes procedencias): 4.000 m³/año.
- Caudal de aguas residuales a verter: Q=3.000 m³/año. El caudal puede ser medido o estimado.

Determinación de los coeficientes correctores

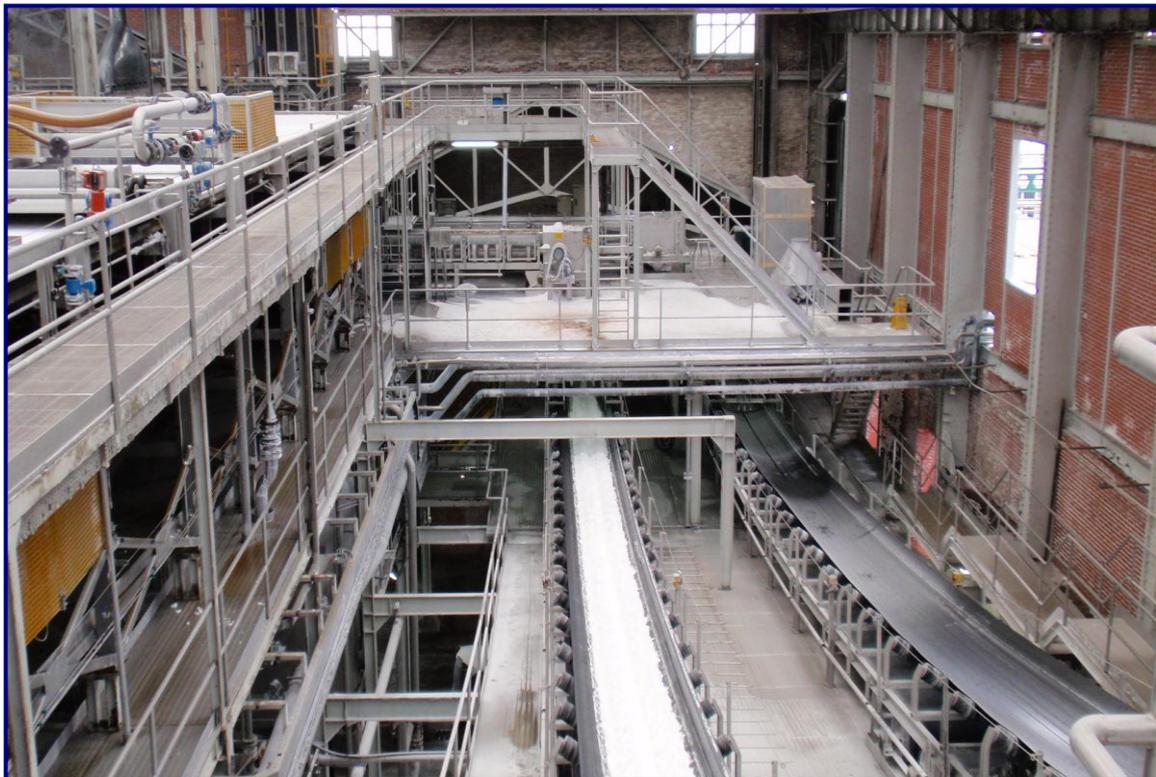
- Coeficiente corrector K_r es el valor de la relación: caudal vertido/caudal suministrado:
3000/4000 = 0,75

- Coeficiente punta C_p escalado de valores de 1 a 3 en función de los valores obtenidos de la relación concentración máxima/concentración media para cada parámetro.

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

- Coeficiente de dilución: escalada de valores de 0,3 a 1,0 en función de los valores de dilución de los emisarios submarinos y corregidos por un factor determinado por la longitud del emisario.

- Coeficiente de regulación: valor de 0,5 que aplica cuando se vierte en horario y régimen convenidos con el ente gestor. Valor de 0,7 para vertidos y sistema público de saneamiento que suponen más del 5% de la capacidad total de dicho sistema y existan convenios de regulación de vertido con el ente gestor.



RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

Parámetros exigidos por el art.23 del Anteproyecto del Decreto por el que se aprueba el Reglamento de Régimen Económico-Financiero del canon de Saneamiento de Cantabria.

Parámetros contaminación	Valor (A) medio vertido	Valor (B) máx. vertido	Relación RBA = B/A	Coef. punta (Cp) (s/tabla anexo)	Valor agua entrada (E)	Valor medio A-E	Precio parám. (P) €/kg	Factor (f) conv.	Precio Parcial (Px Cx Cp xf)
DQO (mg O2/l)	315	500	1,58	1,1	0	315	0,2681 €/kg	10-3	0,0928
MES mg/l	220	230	1,045	1	0	220	0,2316 €/kg	10-3	0,0509
SOL 9µS/cm)	1000	1100	1,1	1	550	450	3,6683 €/S/cm	10-3	0,0016
Ml (equitox/m3)	1	1	1	1	0	1	4,5945 €/kg	10-3	0,0046
N (mg/l)	20	30	1,5	1,1	0	20	0,2925 €/kg	10-3	0,0064
P (mg/l)	10	10	1	1	0	10	0,5850 €/kg	10-3	0,0058
IT (°C)	0	0	0	0		0	0,000048 €/IT	1	0

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

- **Precio parcial por m³ de agua vertida: 0,1621**
- Volumen consumido: 4000 m³
- Volumen vertido: 3000 m³
- Coeficiente corrector de volumen: $(3000 \text{ m}^3/4000 \text{ m}^3)=0,75$

Por éstos motivos se decide buscar una tercera opción que evite gestionar lo que en la actualidad es un residuo para reincorporarlo a proceso y ponerlo como producto terminado dando valor añadido y generando con ello un volumen de material importante que evitaría costes importantes de producción si tuviera que ser fabricado.

2. MATERIALES A TRANSPORTAR

1.1 Carbonato sódico

IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO:

- Nombre del producto: SODA SOLVAY® LIGHT
- Nombre químico : Carbonato sódico
- Sinónimos : Light Sodium Carbonate/Soda Ash
- Nombre comercial del producto: SOSA SOLVAY (R) L
- Fórmula molecular : Na_2CO_3
- Número de registro REACH : 01-2119485498-19
- Tipo de producto: Sustancia
- No. CAS: 497-19-8

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS:

1. Información sobre propiedades físicas y químicas básicas

1.1. Información general:

- Aspecto polvo
- Color blanco
- Olor inodoro
- Peso molecular 106 g/mol

1.2. Información importante en relación con la salud, la seguridad y el medio ambiente

- pH 11,16; a 4 g/l, 25 °C
- 11,3; a 10 g/l, 25 °C
- pKa pKa1= 6,35; pKa2 = 10,33
- Punto de fusión 851 °C
- Punto /intervalo de ebullición no aplicable
- Punto de inflamación no aplicable
- Tasa de evaporación no aplicable
- Inflamabilidad (sólido, gas) no aplicable
- Inflamabilidad no aplicable
- Propiedades explosivas no aplicable
- Presión de vapor despreciable
- Densidad de vapor no aplicable
- Densidad relativa 2,53, a 20 °C
- Densidad aparente entre 0,5 - 0,6 kg/m³, , Caida libre
- Solubilidad(es) = 71 g/l, Agua, a 0 °C = 212,5 g/l, Agua, a 20 °C
- Solubilidad No hay datos
- Coeficiente de reparto noctanol/agua no aplicable
- Temperatura de autoinflamación no aplicable
- Temperatura de descomposición 400 °C
- Viscosidad no aplicable
- Propiedades comburentes No comburente

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

2. Información adicional

- Granulometría 80 - 90 % < 125 μm

1.2 Bicarbonato sódico:

IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO:

- Nombre del producto: BICAR ® PHARMA
- Nombre químico: Carbonato ácido de sodio
- Sinónimos: Bicarbonato de sosa
- Nombre comercial del producto: Bicarbonato sódico
- Fórmula molecular : NaHCO_3
- Número de registro REACH : 01-2119457606-32
- Tipo de producto: Sustancia

PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

1. Información sobre propiedades físicas y químicas básicas

1.1. Información general

- Aspecto cristalino, polvo
- Color blanco
- Olor inodoro
- Peso molecular 84,01 g/mol

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

1.2. Información importante en relación con la salud, la seguridad y el medio ambiente

- pH 8,4; a 8,4 g/l, 25 °C (Agua)
8,6; a 52 g/l
- pKa pKa1= 6,33
- Punto de fusión/ punto de
- congelación sin datos disponibles, Descomposición térmica
- Punto /intervalo de ebullición sin datos disponibles, Descomposición térmica
- Punto de inflamación no aplicable, inorgánico
- Tasa de evaporación No hay datos
- Inflamabilidad (sólido, gas) El producto no es inflamable.
- Inflamabilidad no aplicable
- Propiedades explosivas No se espera
- Presión de vapor sin datos disponibles, Descomposición térmica
- Densidad de vapor no aplicable
- Densidad 2,21 kg/dm³
- Densidad relativa 2,21 - 2,23, a 20 °C
- Densidad aparente entre 0,5 - 1,3 kg/dm³
- Solubilidad(es) 69 g/l (Agua), a 0 °C
93 g/l (Agua), a 20 °C
165 g/l (Agua), a 60 °C
- Solubilidad insoluble,

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

- Coeficiente de reparto noctanol/agua no aplicable, inorgánico
- Temperatura de auto inflamación no aplicable
- Temperatura de descomposición 50 °C
- Viscosidad no aplicable
- Propiedades comburentes No se espera



UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
ESCUELA POLITÉCNICA DE INGENIERÍA DE MINAS Y ENERGÍAS.
Especialidad en Explotación de Minas



RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

ANEJO N°2

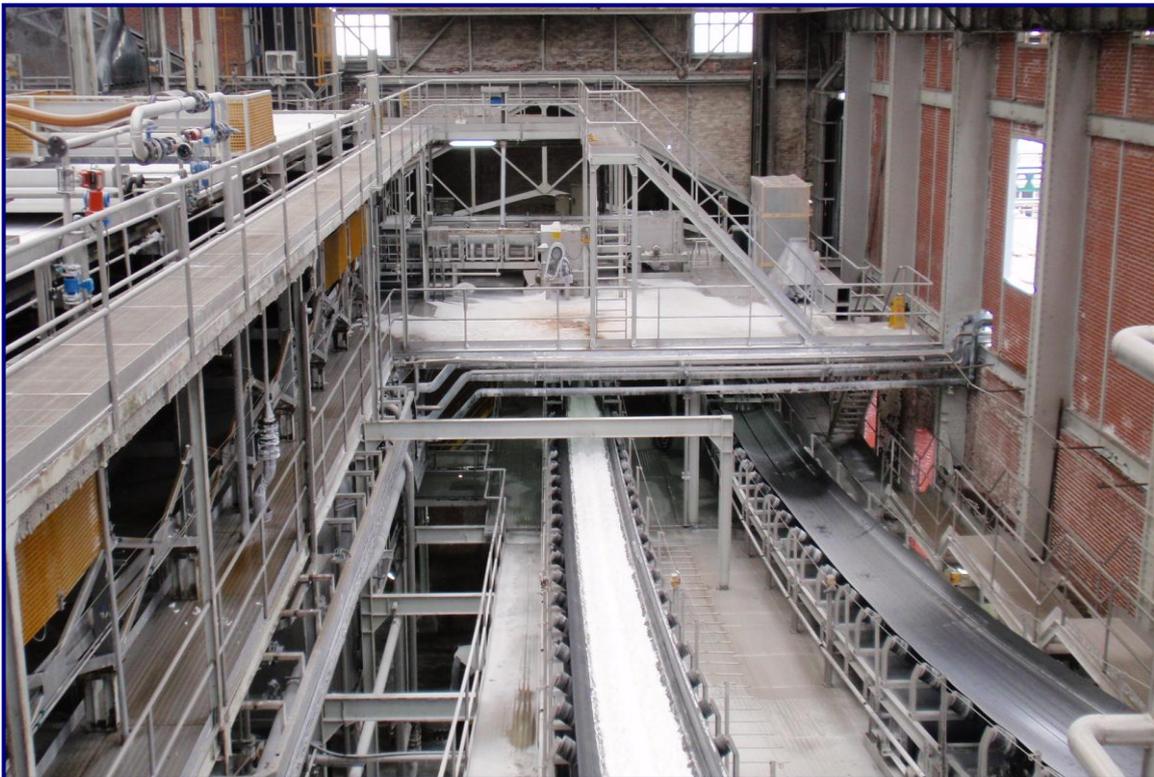
SOLUCIÓN ADOPTADA

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

ANEJO Nº2: SOLUCIÓN ADOPTADA.

1. INTRODUCCIÓN

Después de un tiempo buscando la mejor ubicación para la nueva instalación se decide implantarla en la nave de Filtros de banda. Desde la cual se unirá con el producto procedente de dichos filtros y se reincorporará por medio de cintas transportadoras para terminar en los Secadores de Vapor.



RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

2. DESCRIPCIÓN DEL SUMINISTRO

2.1 DESCARGAS DE BIG BAG´S

Estructura de soportación para la descarga de Big Bag´s, con viga raíl para polipasto, construído en acero al carbono, imprimado y pintado. Adecuado para Big Bag´s de 2m³.

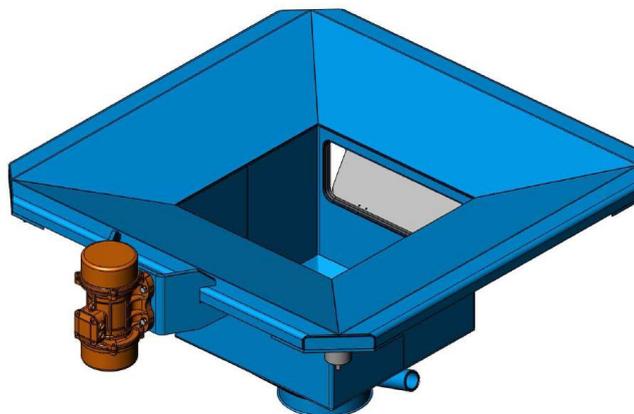
Polipasto de cadena de las siguientes características:

- 2000kg de capacidad.
- Movimiento de traslación motorizado.
- Freno de seguridad por corte de suministro.
- Botonera simple.

Percha porta big bag construída en acero al carbono imprimado y pintado.

Plato de apoyo de big bag´s (1*1*2) provisto de:

- Plato de apoyo en acero al carbono.
- Moto vibrador de mesas excéntricas.
- Cuatro apoyos antivibrantes.
- Material acero al carbono.



RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

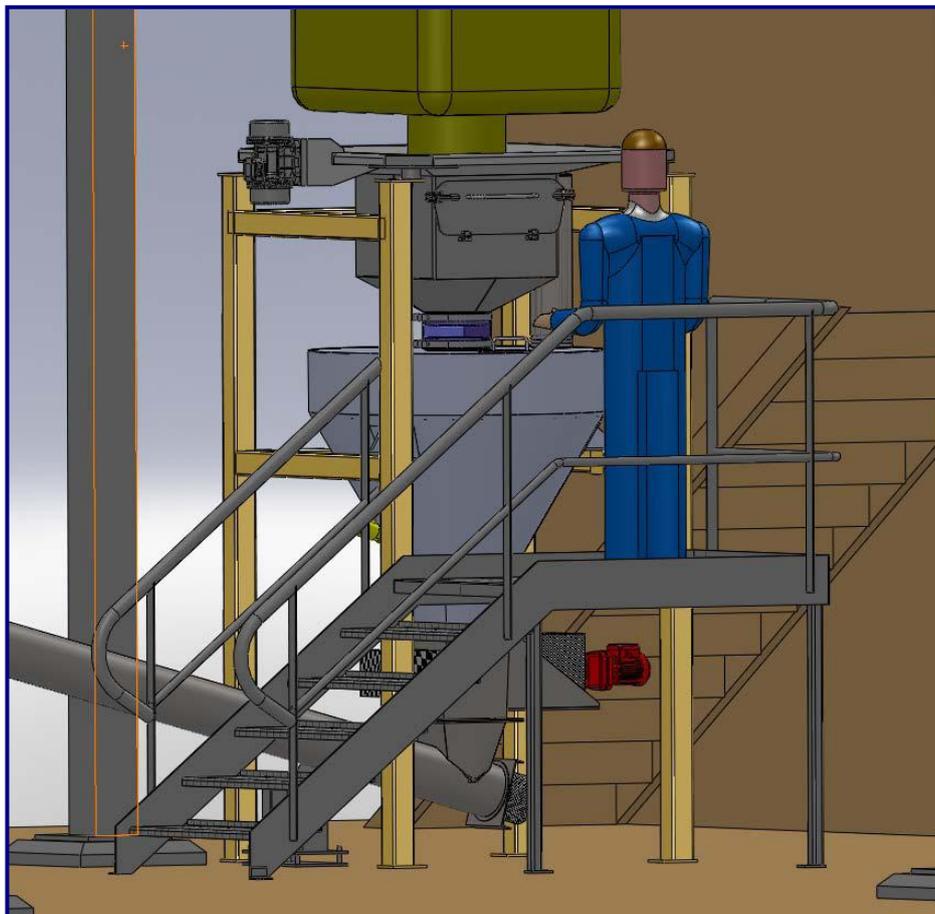
Unión elástica entre el plato vibrante y la tolva.

Tolva de encauzamiento de 0,5 m³ de capacidad útil. Construido en acero al carbono

Detector de nivel vibratorio on/off

Desterronador en acero al carbono. Incluyendo soportes de acero al carbono.

Pieza de conexión entre el desterronador y el sinfín inclinado.

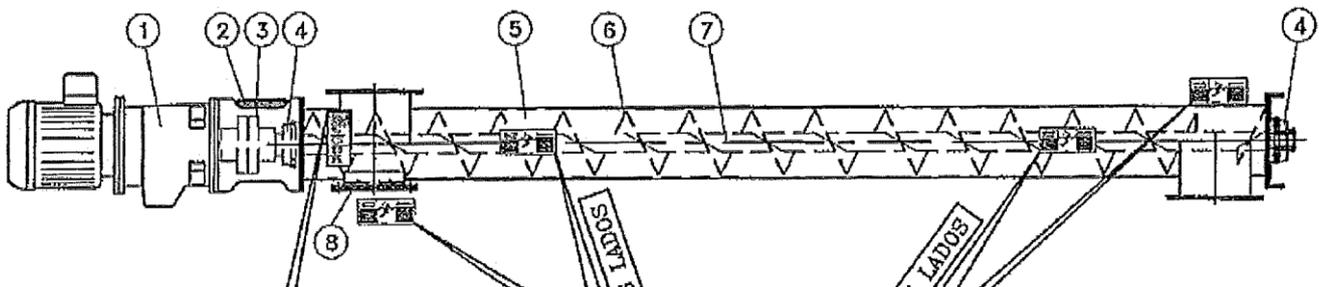


RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

2.2 TRANSPORTE MECÁNICO:

Transportador sinfín tubular de las siguientes características:

- Construído en acero al carbono.
- Una boca de carga y una de descarga.

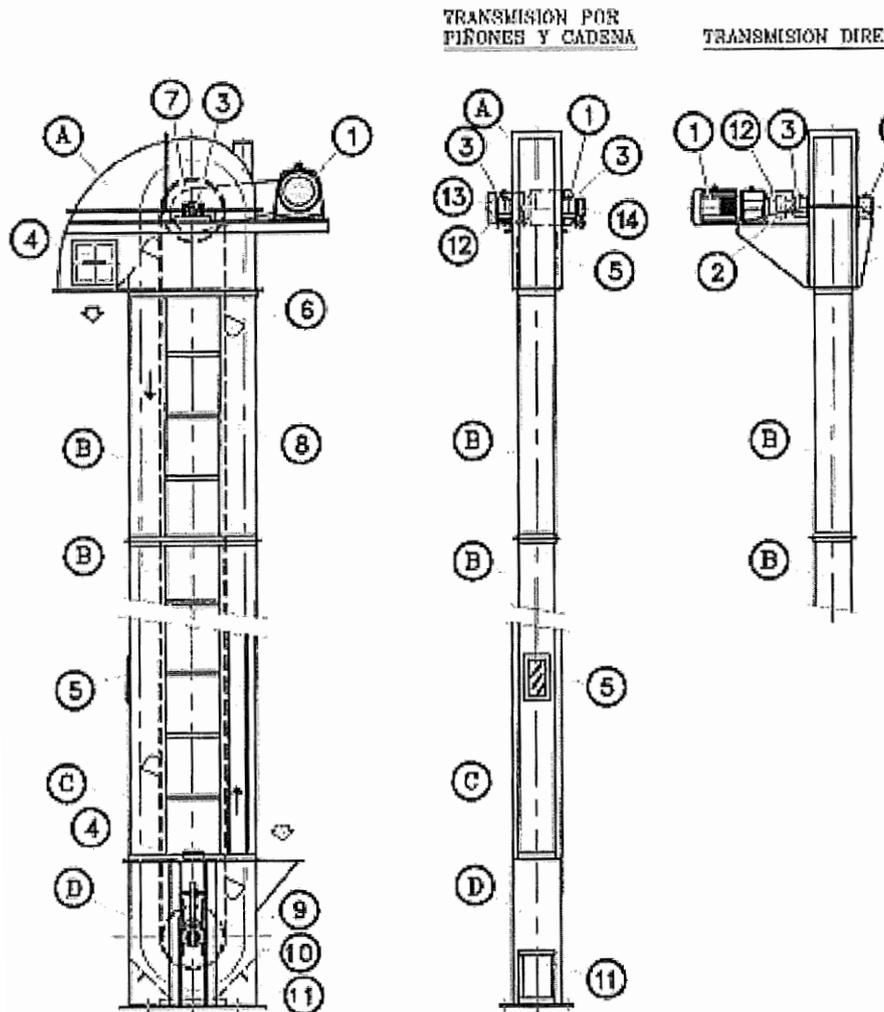


Conexión entre el sinfín inclinado y el elevador de cangilones en acero al carbono.

Elevador de cangilones vertical. Compuesto por un origen y una salida. Partes en contacto con el producto en acero al carbono. Altura estimada 10 m verticales.

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

ELEVADOR DE CANGILONES



A	CABEZA DEL ELEVADOR.
B	CUERPO DE ELEVADOR.
C	CUERPO DE ELEVADOR CON REGISTRO.
D	PIE DEL ELEVADOR.

NUMERO	DESIGNACION
1	MOTO-REDUCTOR.
2	ACOPLAMIENTO.
3	RODAMIENTO.
4	REGISTRO.
5	MIRILLA.
6	CANGILON.
7	POLEA CABEZA.

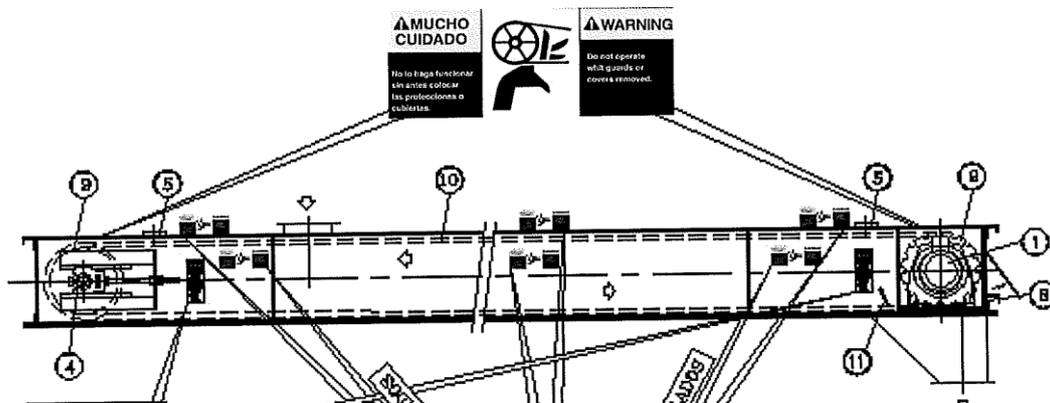
NUMERO	DESIGNACION
8	BANDA DE ELEVADOR.
9	POLEA AUTOLIMPIANTE.
10	RODAMIENTO TENSO.
11	REGISTRO DE LIMPIEZA.
12	PROTECTOR INTEGRAL.
13	PIÑONES Y CADENA.
14	RUEDA LIBRE "ANTIRETORNO"

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

Conducto de caída desde el elevador desde el elevador al transportador de cadena “redler”, construido en acero al carbono.

Transportador de cadena “redler”, construido en acero al carbono para el arrastre de bicarbonato y carbonato sódico, desde la salida del elevador a origen de cintas transportadoras. Dotado de una boca de acceso y dos de salida. Una longitud aproximada de 7m. Caudal de arrastre de 5T/h.

TRANSPORTADOR A CADENA TIPO "REDLER"



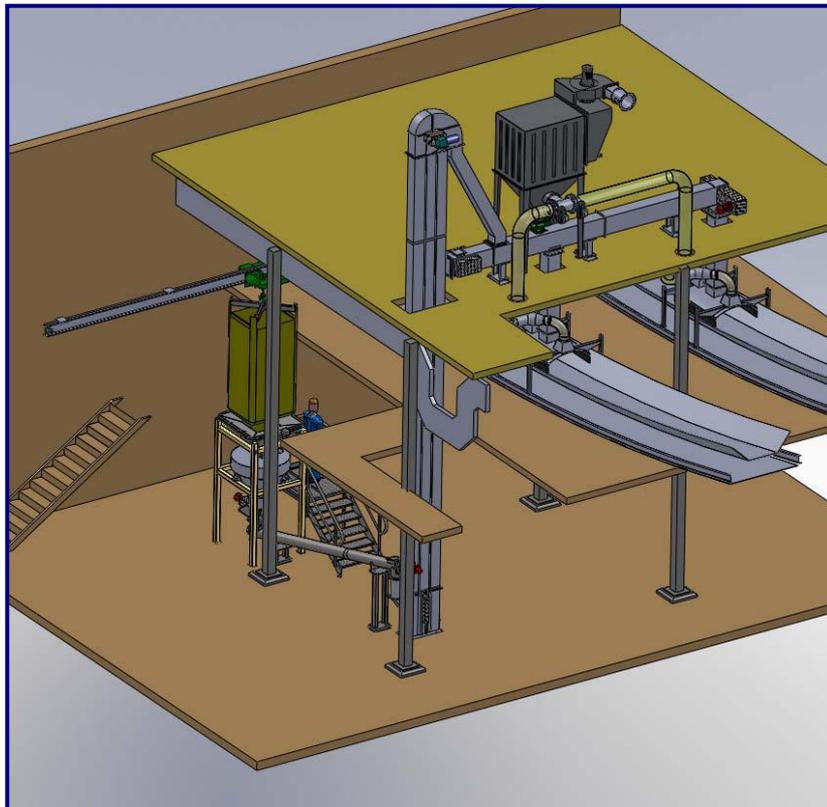
Válvula de tajadera (2), de las siguientes características:

- Partes en contacto con el producto en AISI316L y goma alimentaria.
- Accionamiento neumático mediante cilindro neumático, electroválvulas y finales de carrera.

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

Conducto de caída (2) desde el transportador de cadena a las cintas transportadoras.

Tapa a conectar con la cinta existente (2). Longitud aproximada de 2m, contraída en acero al carbono.



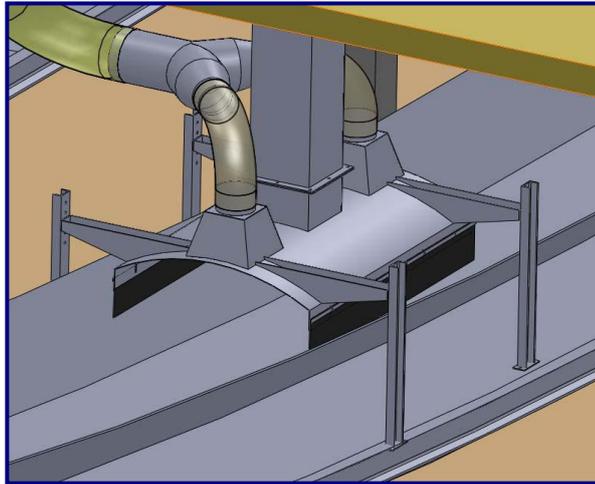
2.3 CAPTACIÓN:

Válvula mariposa (2) de las siguientes características:

- Partes en contacto con el producto en AISI 316L y goma alimentaria.
- Accionamiento neumático mediante actuador neumático y finales de carrera.

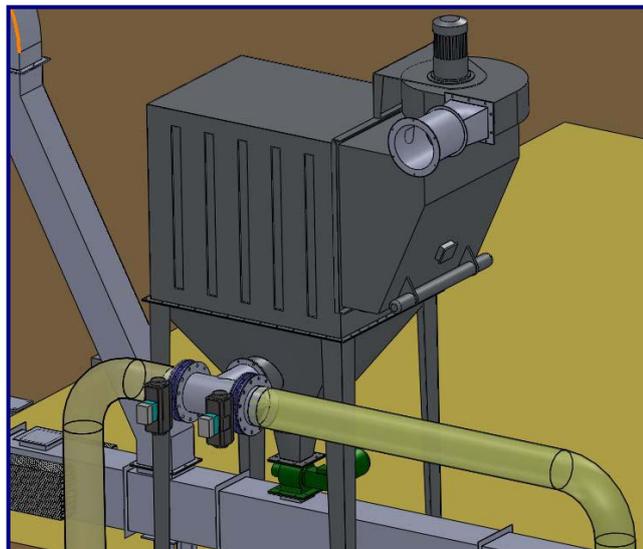
Sistema de tubería para captación en acero al carbono. Incluyendo codos y uniones.

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO



Filtro completo con aspiración:

- Fabricado en AISI304 y polímeros.
- Cuerpo con cuatro patas.
- Con tolva encauzadora y cajón de recogida.
- Cuadro electrónico de mando.
- Presión de trabajo: 6-7 bar.
- Mangas antiestáticas, antihumedad y oleofóbicas.
- Medidor de presión diferencial digital con salida a PLC.



Detector de nivel vibratorio on/off.

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

2.4 AUTOMATIZACIÓN:

Armario eléctrico de maniobra y control fabricado en PVC, diseñado para su instalación protegido de la intemperie. Dotado de PLC modular y terminal de 10” para el manejo y control de la instalación en automático. Incluyendo así mismo el parallaje necesario para gobernar todos los accionamientos y la instrumentación de campo.

La aplicación específica desarrollada en el terminal táctil permitirá lo siguiente:

- Pantalla para la selección modo de funcionamiento: botones de selección destino, marcha/paro, etc...
- Pantalla de visualización: señalización de motores, captadores, etc...
- Pantalla de avisos y alarmas: Indicación de las alarmas en curso.

2.5 SERVICIOS COMPLEMENTARIOS:

Portes y embalajes hasta nuestra planta en Torrelavega.

Puesta a punto del equipamiento y formación.

3. PROCESO DE MONTAJE:

3.1 OBJETO:

Para garantizar una buena armonía en la realización de éste proyecto se deberá seguir unos pasos de montaje que facilitaran el buen funcionamiento de los diferentes equipos de trabajo a intervenir en la obra.

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

3.2 SECUENCIA DE MONTAJE:

- Recepción del material.
- Transporte y manutención de los equipos.
- Montaje de perfiles apoyo sobre la estructura metálica ya existente.
- Montaje de viga carril + polipasto.
- Apertura de huecos para el paso de equipos y conductos.
- Montaje de campanas sobre TPBIB 1-2
- Montaje de transportador de cadena ó “redler”.
- Montaje de conductos de caída y válvulas a campanas TPBIB 1-2
- Montaje de tolva descaga de BIB BAG’s
- Montaje de transportador sinfín.
- Montaje de cajones del elevador.
- Montaje de correa + cangilones.
- Montaje de conducto caída desde elevador a Redler
- Montaje de filtro de mangas.
- Montaje de tuberías + válvulas de aspiración.
- Alineación y nivelación de equipos.
- Anclaje de equipos.
- Alimentación eléctrica.
- Alimentación neumática.

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

4. PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA

4.1 OBJETO:

Una vez finalizado el proceso de montaje se realizarán unas pruebas en vacío para comprobar que todos los equipos funcionan correctamente y no hay desplazamientos aparentes así como falta de nivelación en cada uno de ellos.

Durante las pruebas y puesta en marcha deberá haber un técnico de la empresa contratista encargada del montaje así como personal propio de SOLVAY (Servicio eléctrico, Servicio AMRA y Fabricación). De tal forma que una vez la instalación sea probada en vacío se procederá a su alimentación.



UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
ESCUELA POLITÉCNICA DE INGENIERÍA DE MINAS Y ENERGÍAS.
Especialidad en Explotación de Minas



RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

ANEJO N°3

INSTALACIONES AUXILIARES

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

INDICE

1. ELEMENTOS ESTRUCTURALES.

- 1.1. INTRODUCCION.
- 1.2. CARACTERISTICAS.
- 1.3. CALCULOS.
- 2.4. AUTOMATIZACIÓN.
- 2.5. SERVICIOS COMPLEMENTARIOS.

2. ELEMENTOS ELÉCTRICO/AMRA

- 2.1. INTRODUCCIÓN.
- 2.2. DIAGRAMA DE FLUJO DE LA INSTALACIÓN
- 2.3. CONEXIONADO ELÉCTRICO Y ACOMETIDAS.
- 2.4. TOMAS DE AIRE.
- 2.5. LISTADO DE MANGUERAS.
- 2.6. ESQUEMAS ELÉCTRICOS.
- 2.7 SINÓPTICO.

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

1. ELEMENTOS ESTRUCTURALES.

1.1 INTRODUCCIÓN:

Los diferentes elementos estructurales que aquí se mencionan serán utilizados como medios de soporte de los diferentes equipos, de tal modo que sirva de fijación y apoyo para establecer perfecto amarre a la estructura existente con el consiguiente buen funcionamiento de la nueva instalación.

Los elementos de los que estarán formados son:

- Estructura soporte descargador.
- Apoyos auto-nivelantes del transportador de hélice.
- Apoyos de transportador de cadena.
- Estructura soporte del filtro de mangas
- Estructura amarre campanas de captación de polvo.

1.2 CARACTERÍSTICAS:

Los materiales a utilizar para la fabricación de los diferentes elementos estructurales serán en acero al carbono siendo imprimados y pintados como indica la siguiente especificación y que vendrá detalla en el **DOCUMENTO N°3: PLIEGO DE CONDICIONES.**

1.3 CÁLCULOS.

Los cálculos para determinar la estructura necesaria que suportación de los equipos como en la mayoría de los casos vendrán en función del peso del mismo y del lugar exacto donde se ubicarán los diferentes puntos de apoyo.

En nuestro caso en concreto utilizaremos perfiles sobre-dimensionados con coeficientes de seguridad por encima de 1,5



RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

Los equipos:

Descargador, Transportador de hélice y Elevador de cangilones.
(Irán apoyados sobre la solera del edificio cuyo material es hormigón EHE 50).

Transportador de cadena, Filtro de mangas y Campanas.

(Irán apoyados o suspendidos en el caso de las campanas de la estructura metálica autoportante del edificio).

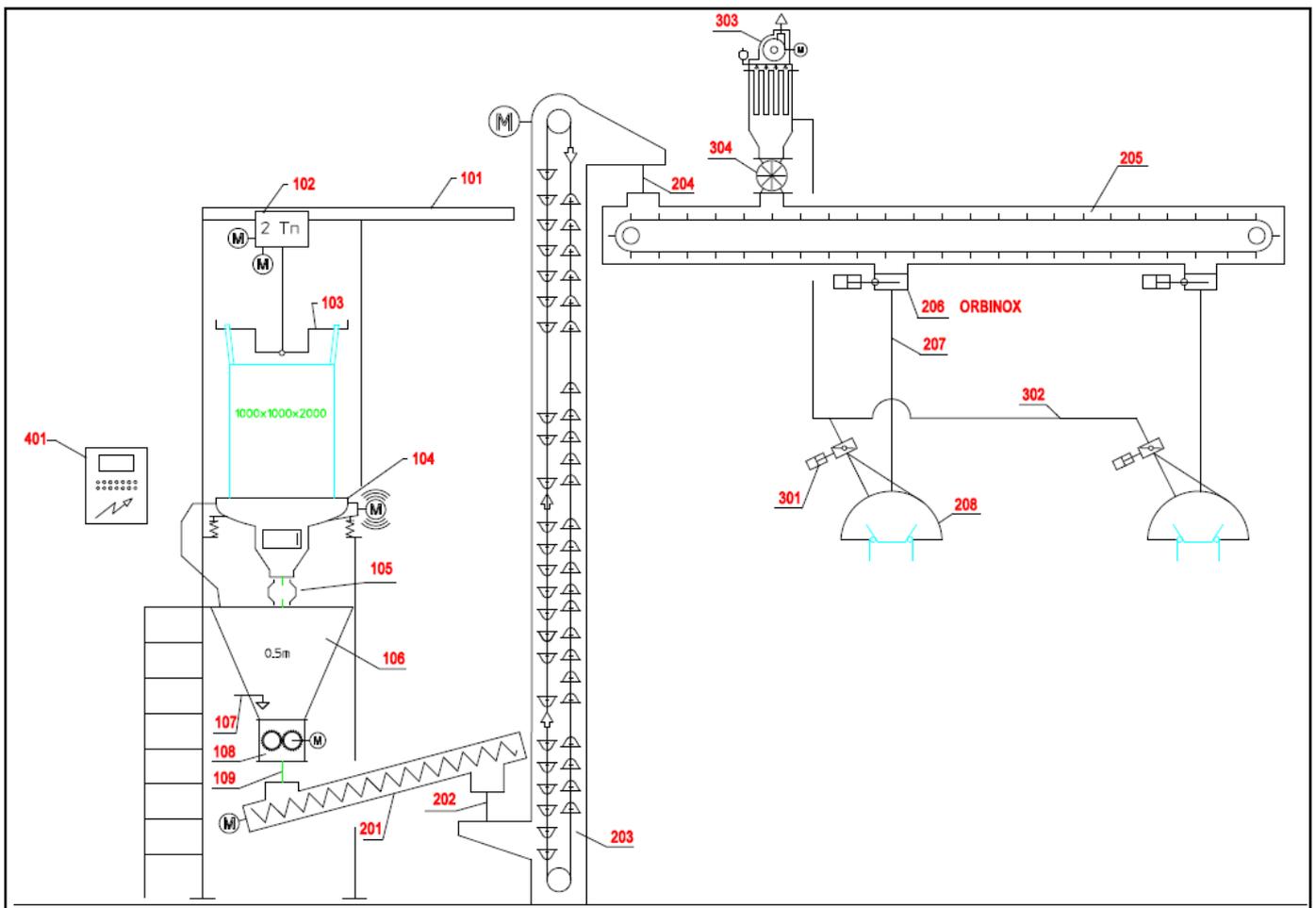
RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

2. ELEMENTOS ELÉCTRICO/AMRA

2.1 INTRODUCCIÓN

La instalación eléctrica será por cuenta de personal de SOLVAY. Se tendrá en cuenta los consumos de los diferentes motores de cada elemento y se procederá a los cálculos de las líneas.

2.2 DIAGRAMA DE FLUJO DE LA INSTALACIÓN



* Esquema de los equipos.

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

2.3 CONEXIONADO ELÉCTRICO Y ACOMETIDAS

El conexionado eléctrico así como sus acometidas vendrá detallado en el plano que se facilitará en el **DOCUMENTO Nº2**.

2.4 TOMAS DE AIRE

En la instalación serán necesarias 3 tomas de aire que alimentarán a las válvulas neumáticas. Dos de ellas serán de 1/2" rosca Gas para la descarga del Transportador de cadena y la tercera en 1" rosca Gas para el Filtro de Mangas.

La situación de cada una de ellas estará reflejada en el plano de detalle que encontrarán en el **DOCUMENTO Nº2: PLANOS**.

2.5 LISTADO DE MANGUERAS

NUM	CANT	COMPONENTE	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS	MODELO	POTENCIA INSTALADA Kw	PLC I / O	SUMINISTRO	NOTAS
100	1	Zona descargador Big Bag							
102	1	Polipasto de Cadena	Polipasto Eléctrico de Cadena para la elevación de los big bags	III 380 Vac 50 Hz	ABK 201-2004-U	1,68		ST	Protección: Interruptor Curva D, 4,4 A; Sección del cable: 2,5 mm ² Dt: Auxiliar Interruptor
104	1	Vibrador Eléctrico OLI	Vibrador Eléctrico para la bandeja de apoyo de los Big Bags	III 380 Vac 50Hz	MVE-400/15	0,3		ST	Dt: Disyuntor DO: Marcha Contactor
107	1	Nivel Mínimo	Nivel mínimo de la tolva inferior del descargador de big-bags	200...253VAC(RELE/DPDT)2 0...72 VDC	WE61.XXANDRKM			ST	Dt: Nivel Mínimo
108	1	Desterronador	Desterronador de la tolva situada en la parte inferior del descargador de Big-Bags	III 380Vac 50Hz	250/200	1,1		ST	Dt: Disyuntor DO: Marcha Contactor
200	1	TRANSPORTE MECÁNICO							
201	1	Transportador Sin-Fin Tubular	Transportador sin-fin situado debajo del desterronador del descargador de Big-Bags	III 380 Vac 50 Hz	ACS800-01-0004-5			ST	Dt: Fallo variador; Disyuntor; Reserva DO: Marcha variador; Reset fallo variador, Reserva
201	1	Detector de Giro	Detector de Giro Transportador Sinfin Tubular situado debajo del desterronador del descargador de Big-Bags	24-240 V AC o DC	M100			ST	Detector de dos hilos: - Azul: 24Vdc - Negro: Entrada PLC
203	1	Elevador de Cangilones	Elevador de Cangilones situado entre el transportador Sinfin y el Transportador de cadena	III 380 Vac 50 Hz	ACS800-01-0004-5			ST	Dt: Fallo variador; Disyuntor; Reserva DO: Marcha variador; Reset fallo variador, Reserva
203	1	Detector de Giro	Detector de giro del elevador de cangilones situado entre el transportador sin-fin y el transportador de cadena	24 240 V AC DC	M300			ST	Detector de dos hilos: - Azul: 24Vdc - Negro: Entrada PLC
203	1	Detector de Registro con iman	Detector de Registro situado en el pie del elevador de cangilones	24 Vdc	XCSDMR5912			ST	Detector cableado al módulo preventa del armario principal.
205	1	Transportador a Cadena Forjada	Transportador a Cadena forjada situado entre el elevador de cangilones y las cintas de transporte	III 380 Vac	TC-6/300			ST	Dt: Disyuntor DO: Marcha Contactor
205	1	Detector de Giro	Detector de Giro del Transportador a Cadena Forjada situado entre el elevador de cangilones y las cintas de transporte.	24-240 V AC o DC	M100			ST	Detector de dos hilos: - Azul: 24Vdc - Negro: Entrada PLC
205	2	Detector Antiatascos	Detectores Antiatascos del Transportador de Cadena situado entre el elevador de Cangilones y las cintas de transporte.	Multifunción	XCKM115			ST	Dt: Dos Entradas para dos detectores antiatascos.

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

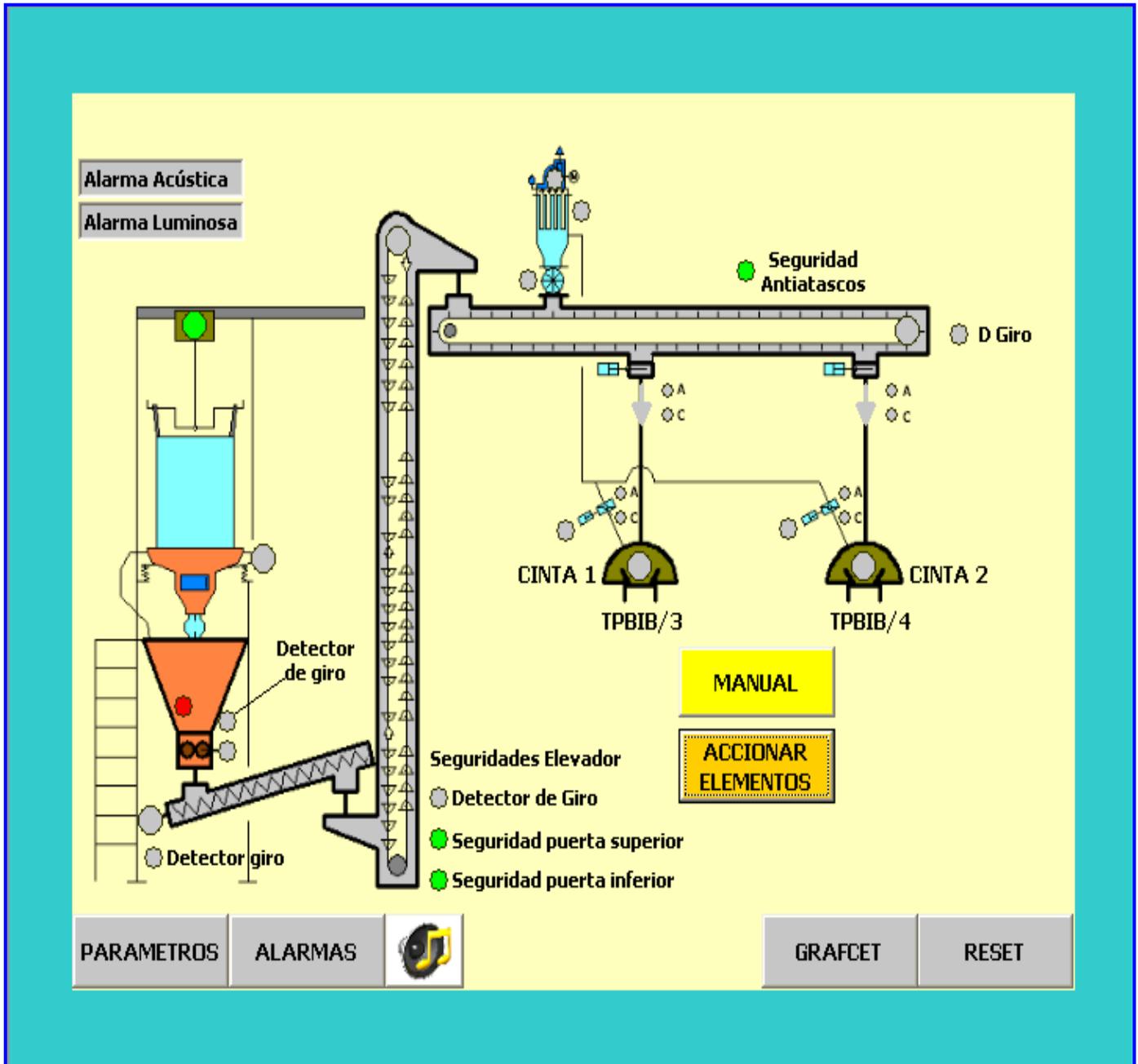
2.6 ESQUEMAS ELÉCTRICOS

Los esquemas eléctricos corresponden al índice que se presenta a continuación y que del mismo modo se pueden encontrar en el **DOCUMENTO Nº2: PLANOS**

DESIGNACIÓN	Nº PLANO
Potencia Motores 1	01
Potencia Motores 2	02
Alimentación primario.	03
Alimentación circuitos de alterna.	04
Alimentación circuitos de continúa.	05
Alimentación de PLC y pantalla.	06
Alimentación Tarjetas de entrada.	07
Alimentación Tarjetas de salida.	08
Control de Variadores.	09
Circuito de seguridad.	10
Relés circuito de seguridad.	11

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

2.7. SINÓPTICO



*EJEMPLO DE GRÁFICO A



UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
ESCUELA POLITÉCNICA DE INGENIERÍA DE MINAS Y ENERGÍAS.
Especialidad en Explotación de Minas



RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

ANEJO N°4

ESTUDIO ECONÓMICO

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

INDICE:

1. Generalidades.
2. Costes de Inversión.
3. Calculo de los costes de Explotación.
4. Calculo económico
5. Calculo de VAN y TIR
6. Conclusiones

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

1. Generalidades.

Estudio Económico:

Evaluación financiera de la inversión:

El presente anejo tiene por finalidad establecer la rentabilidad de la inversión en el proyecto. Los parámetros que definen una inversión son tres:

- Pago de la inversión (K), es el número de unidades monetarias que el inversor debe desembolsar para conseguir que el proyecto empiece a funcionar como tal.

- Vida útil de proyecto (n), es el número de años estimados durante los cuales la inversión genera rendimientos.

- Flujo de caja (R_i), resultados de efectuar la diferencia entre cobros y pagos, ya sean estos ordinarios o extraordinarios, en cada uno de los años de la vida del proyecto.

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

Criterios de rentabilidad.

Los parámetros previamente mencionados se aplican a los siguientes métodos de evaluación:

- Valor actual neto (VAN): Indica la ganancia o la rentabilidad neta generada por el proyecto. Se puede describir como la diferencia entre lo que el inversor da a la inversión (K) y lo que la inversión devuelve al inversor (R_i).

Cuando un proyecto tiene un VAN. mayor que cero, se dice que para el interés elegido resulta viable desde el punto de vista financiero. Se calcula mediante la expresión:

$$VAN = -K + R_i \times \frac{(1+i)^n - 1}{i \times (1+i)^n}$$

- Relación beneficio / inversión: Mide el cociente entre el VAN y la cifra de inversión (K). Indica la ganancia neta generada por el proyecto por cada unidad monetaria invertida. A mayor Q más interesa la inversión.

$$Q = VAN/K$$



RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

- Plazo de recuperación. Es el número de años que transcurren entre el inicio del proyecto hasta que la suma de los cobros actualizados se hace exactamente igual a la suma de los pagos actualizados. La inversión es más interesante cuanto más reducido sea su plazo de recuperación.

- Tasa interna de rentabilidad (TIR), tipo de interés que haría que el VAN fuera nulo. Para que la inversión sea rentable, este valor debe de ser mayor al tipo de interés del mercado.

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

2. Costes de Inversión.

ESTRUCTURA	3.465 €
-------------------	----------------

EQUIPOS	190.500 €
---------	-----------

ACCESORIOS	3.500€
------------	--------

MONTAJE DE EQUIPOS	13.000 €
--------------------	----------

OBRA CIVIL	2.500 €
-------------------	----------------

ANCLAJES	300 €
----------	-------

GRUA Y MEDIOS DE ELEVACIÓN	2.413 €
----------------------------	---------

ELEMENTOS DE CONEXIÓN NEUMÁTICA	1.852 €
---------------------------------	---------

ACOMETIDA ELECTRICA	7.000€
---------------------	--------

MONTAJE MECANICO	1.960 €
------------------	---------

MONTAJE ELECTRICO	7.460 €
-------------------	---------

SEGURIDAD Y SALUD	600€
--------------------------	-------------

TOTAL:

CONSTRUCCION TOTAL INSTALACION	234.550 €
---------------------------------------	------------------

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

TOTAL:

CONSTRUCCION INSTALACIÓN	234.550 €
---------------------------------	------------------

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	234.550 €
13,00 % Gastos Generales SOBRE 234.550 Euros	30.491,5 €
6,00 % Beneficio Industrial SOBRE 234.550 Euros	14.073 €
Subtotal	279.114,15 €
21,00 % IVA SOBRE 279.114,15 Euros	50.240,61 €

TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN € 329.354,76 €

COSTE DE LA CONSTRUCCION = 329.354,76€

COSTE DE LA EXPLOTACION = 1.030.216,45€

COSTE TOTAL DEL PROYECTO = 1.359.571,21€

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

AHORA CALCULAREMOS LOS PRECIOS DE EXPLOTACION Y EL AHORRO GRACIAS AL PRODUCTO RECUPERADO:

El proyecto se basa en la construcción de una instalación que hará posible recuperar unos productos que en la actualidad se desechan, esto supondrá un ahorro económico por el coste ahorrado para producir dichos productos.

El coste de construcción de la Planta de recuperación de productos asciende a la cantidad total de **329.354,76 €** llave en mano, los costes de su Explotación se dividen en diversos campos y se resumen en:

Al tener una recuperación de producto de 5.060 Tn tratadas al año, la fábrica tendrá un ahorro (despreciamos los costes de gestión de este residuo) solo por el ahorro de dejar de producir este volumen de Bir de:

Coste aprox. de producción de TN de BIR: 10€

Ahorro por recuperación de producción: 50.600 €/año

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

3. Cálculo de los costes de Explotación.

➤ Coste Eléctrico → 2.92€/Tn producto

Motores 18.83Kw/h → 164,950 MW/año

Equipos control 1KW/h→8.7 MW/año

Consumo total = 173.65MW/Año * 85€/Mw. = 14760,25Euros/Año

(5060Tn tratados al año)

➤ Coste de Explotación y vigilancia → 15.82€/Tn

Trabajadores (1 Encargado y 2 operarios)

80.000€ brutos anuales las 3 personas

(5060Tn tratados al año)

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

➤ **Coste de Mantenimiento** → 0,43€/Tn

Motores Eléctricos 2000€/Año

Estructura 200€/año

(5060Tn tratados al año)

➤ **Coste Logístico** → 0.69€/Tn

Alquiler de carretilla elevadora al año: 3.000€

Gasto gasoil año: 500€

(5060Tn tratados al año)

➤ **Costes Imprevistos** →0.5 €/Tn

COSTE TOTAL POR TN RECUPERADA → 20.36€

COSTE PROPUESTO DE VENTA POR TN RECUPERADA → 40€

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

Precio de coste $\rightarrow 20.36€ * 13.86 * 365 = 102.999,2 € / \text{año}$

Precio de venta $\rightarrow 40€ * 13.86 * 365 = 202.356€/ \text{año}$

Beneficio= P venta – P coste= B= $202.356 - 102.999,2€/ \text{año} = 99.356,8€/ \text{año}$

Partiendo que la vida útil de la concesión está en los 12 años. (n= 12).

PROGRAMA DE AMORTIZACIONES

	INVERSION	PERIODO	INVERSION ANUAL
EQUIPOS	190.500 €	12	15.865
ACCESORIOS	3.500€	12	291,66
MONTAJE DE EQUIPOS	13.000 €	12	1.083,33
ESTRUCTURA	3.465 €	12	287,5
OTROS	119.024,88€	12	9.918,74
TOTAL			27.446,23

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

4. Cálculo Económico.

Para la realización de los cálculos económicos se impone un canon de 40 €/Tn, cuota que se considera adecuada para que la empresa acepte y la valore la recuperación del producto en la planta como la solución más satisfactoria para la gestión de las mismas. Con esto, se obtendrá para los 12 años de explotación considerados, los siguientes datos:

Cálculo media IPC:

Cálculo del IPC de la media de los últimos 5 años :	
Inflación 2005	→ 3,7%
Inflación 2006	→ 2,7%
Inflación 2007	→ 4,2%
Inflación 2008	→ 1,4%
Inflación 2009	→ 0,8%
Inflación 2010	→ 3,0%
Inflación media	→ 2,7%

Balance ingresos y gastos:

ESTUDIO ECONOMICO													
AÑO	INGRESOS			GASTOS							BENEFICIO	CASH FLOW	
	CUOTA	IPC%	TOTAL	CONSTRUCCION				EXPLORACION					
				LETRA	DEUDA	IMP. 5%	TOTAL	GASTOS	IPC%	TOTAL			
0	-	-	-	-	329.354,76 €	-	329.354,76 €	-	-	-	-	-	- 329.354,76 €
1	202.356,10 €	-	202.356,10 €	27.446,23 €	301.908,53 €	15.095,43 €	42.541,66 €	102.999,20 €	-	102.999,20 €	56.815,24 €	-	- 272.539,52 €
2	202.356,10 €	2,7	202.356,10 €	27.446,23 €	274.462,30 €	13.723,12 €	41.169,35 €	102.999,20 €	2,7	105.780,18 €	55.406,58 €	-	- 217.132,94 €
3	207.819,71 €	2,7	207.819,71 €	27.446,23 €	247.016,07 €	12.350,80 €	39.797,03 €	105.780,18 €	2,7	108.636,24 €	59.386,44 €	-	- 157.746,50 €
4	213.430,85 €	2,7	213.430,85 €	27.446,23 €	219.569,84 €	10.978,49 €	38.424,72 €	108.636,24 €	2,7	111.569,42 €	63.436,70 €	-	- 94.309,80 €
5	219.193,48 €	2,7	219.193,48 €	27.446,23 €	192.123,61 €	9.606,18 €	37.052,41 €	111.569,42 €	2,7	114.581,80 €	67.559,27 €	-	- 26.750,53 €
6	225.111,70 €	2,7	225.111,70 €	27.446,23 €	164.677,38 €	8.233,87 €	35.680,10 €	114.581,80 €	2,7	117.675,50 €	71.756,10 €	-	45.005,57 €
7	231.189,72 €	2,7	231.189,72 €	27.446,23 €	137.231,15 €	6.861,56 €	34.307,79 €	117.675,50 €	2,7	120.852,74 €	76.029,19 €	-	121.034,76 €
8	237.431,84 €	2,7	237.431,84 €	27.446,23 €	109.784,92 €	5.489,25 €	32.935,48 €	120.852,74 €	2,7	124.115,77 €	80.380,60 €	-	201.415,36 €
9	243.842,50 €	2,7	243.842,50 €	27.446,23 €	82.338,69 €	4.116,93 €	31.563,16 €	124.115,77 €	2,7	127.466,89 €	84.812,44 €	-	286.227,81 €
10	250.426,25 €	2,7	250.426,25 €	27.446,23 €	54.892,46 €	2.744,62 €	30.190,85 €	127.466,89 €	2,7	130.908,50 €	89.326,90 €	-	375.554,70 €
11	257.187,76 €	2,7	257.187,76 €	27.446,23 €	27.446,23 €	1.372,31 €	28.818,54 €	130.908,50 €	2,7	134.443,03 €	93.926,19 €	-	469.480,89 €
12	264.131,83 €	2,7	264.131,83 €	27.446,23 €	0.0	-	27.446,23 €	134.443,03 €	2,7	138.072,99 €	98.612,61 €	-	568.093,50 €

Desglosamos por partes esta tabla:

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

AÑO	INGRESOS		
	CUOTA	IPC%	TOTAL
0	-	-	-
1	202.356,10 €	-	202.356,10 €
2	202.356,10 €	2,7	202.356,10 €
3	207.819,71 €	2,7	207.819,71 €
4	213.430,85 €	2,7	213.430,85 €
5	219.193,48 €	2,7	219.193,48 €
6	225.111,70 €	2,7	225.111,70 €
7	231.189,72 €	2,7	231.189,72 €
8	237.431,84 €	2,7	237.431,84 €
9	243.842,50 €	2,7	243.842,50 €
10	250.426,25 €	2,7	250.426,25 €
11	257.187,76 €	2,7	257.187,76 €
12	264.131,83 €	2,7	264.131,83 €

GASTOS						
CONSTRUCCION				EXPLOTACION		
LETRA	DEUDA	IMP. 5%	TOTAL	GASTOS	IPC%	TOTAL
-	329.354,76 €	-	329.354,76 €			-
27.446,23 €	301.908,53 €	15.095,43 €	42.541,66 €	102.999,20 €	-	102.999,20 €
27.446,23 €	274.462,30 €	13.723,12 €	41.169,35 €	102.999,20 €	2,7	105.780,18 €
27.446,23 €	247.016,07 €	12.350,80 €	39.797,03 €	105.780,18 €	2,7	108.636,24 €
27.446,23 €	219.569,84 €	10.978,49 €	38.424,72 €	108.636,24 €	2,7	111.569,42 €
27.446,23 €	192.123,61 €	9.606,18 €	37.052,41 €	111.569,42 €	2,7	114.581,80 €
27.446,23 €	164.677,38 €	8.233,87 €	35.680,10 €	114.581,80 €	2,7	117.675,50 €
27.446,23 €	137.231,15 €	6.861,56 €	34.307,79 €	117.675,50 €	2,7	120.852,74 €
27.446,23 €	109.784,92 €	5.489,25 €	32.935,48 €	120.852,74 €	2,7	124.115,77 €
27.446,23 €	82.338,69 €	4.116,93 €	31.563,16 €	124.115,77 €	2,7	127.466,89 €
27.446,23 €	54.892,46 €	2.744,62 €	30.190,85 €	127.466,89 €	2,7	130.908,50 €
27.446,23 €	27.446,23 €	1.372,31 €	28.818,54 €	130.908,50 €	2,7	134.443,03 €
27.446,23 €	0.0	- €	27.446,23 €	134.443,03 €	2,7	138.072,99 €

Resumen:

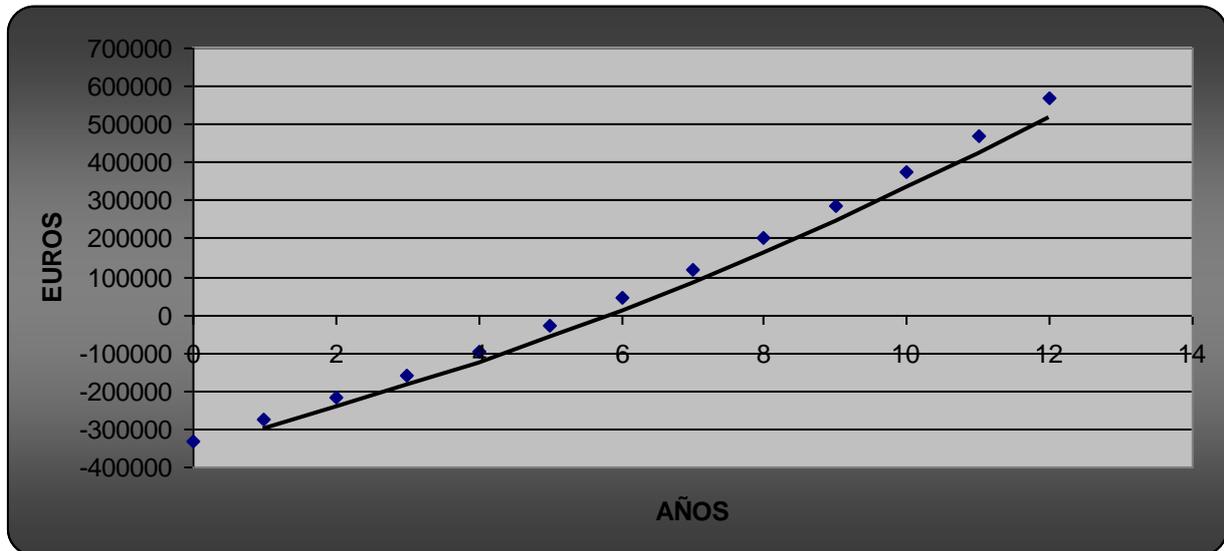
PROYECTO FIN DE CARRERA
 DOCUMENTO Nº1: MEMORIA Y ANE

BENEFICIO	CASH FLOW
-	- 329.354,76 €
56.815,24 €	- 272.539,52 €
55.406,58 €	- 217.132,94 €
59.386,44 €	- 157.746,50 €

Ramón González Fernández
 Raúl González Fernández

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

BENEFICIO EN 12 AÑOS



El beneficio que se obtendría a lo largo de esos 12 años será 568.093,5€, este valor es muy elevado y no será el beneficio que se obtendrá realmente, ya que habrá que aplicar una tasa de

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

descuento pero constituye un indicador bastante bueno de que probablemente el Proyecto sea económicamente viable.

5. Cálculo del VAN y del TIR.

Los datos económicos habrán de ser confirmados mediante el cálculo del VAN y del TIR:

- Valor actual neto (VAN): Es un procedimiento mediante el cual se puede calcular el valor presente de unos flujos de caja futuros, además descuenta una determinada tasa o tipo de interés igual para todo el periodo considerado.

Viene expresado de la siguiente manera:

$$VAN_i = VAN_{i-1} + \frac{I_i - G_i}{(1 + 0.08)^i}$$

Donde:

- Descuento aplicado del 8%
- i es el año en el que se calcula el VAN
- Ii son los ingresos obtenidos en el año i.
- Gi son los gastos realizados en el año i

- Tasa Interna de Retorno (TIR): Viene definida como la tasa de interés con la cual el valor actual neto es cero. Para calcularlo:

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

$$VAN = -I_0 + \sum \left(\frac{Q_i}{(1 + TIR)^i} \right) = 0$$

Partiendo de los datos que se habían obtenido en la tabla anterior y con el descuento puntado del 8% se calculará el VAN para los 12 años de vida útil de explotación de la planta.

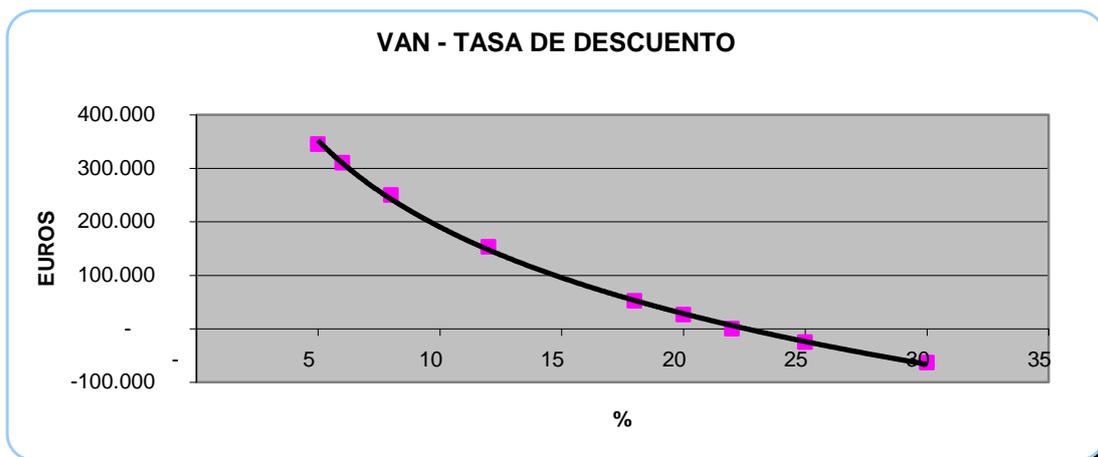
BENEFICIO	VAN	AÑO	GASTOS	INGRESOS
-	-329.354,76 €	0	329.354,76 €	-
56.815,24 €	-272.539,52 €	1	145.540,86 €	202.356,10 €
55.406,58 €	-221.237,13 €	2	146.949,52 €	202.356,10 €
59.386,44 €	-170.322,83 €	3	148.433,28 €	207.819,71 €
63.436,70 €	-119.964,73 €	4	149.994,14 €	213.430,85 €
67.559,27 €	- 70.306,65 €	5	151.634,21 €	219.193,48 €
71.756,10 €	- 21.470,65 €	6	153.355,60 €	225.111,70 €
76.029,19 €	26.440,63 €	7	155.160,53 €	231.189,72 €
80.380,60 €	73.341,94 €	8	157.051,24 €	237.431,84 €
84.812,44 €	119.163,46 €	9	159.030,06 €	243.842,50 €
89.326,90 €	163.849,15 €	10	161.099,35 €	250.426,25 €
93.926,19 €	207.355,15 €	11	163.261,57 €	257.187,76 €
98.612,61 €	249.648,41 €	12	165.519,22 €	264.131,83 €

* Con una tasa de descuento aplicada para el cálculo del VAN del 8% el valor ha sido de **249.648,41 €** durante los 12 primeros años.

Cálculo del TIR: Realizándolo para otras tasas se obtendrá también el TIR, será el valor de la tasa de descuento que haga que el VAN sea 0, en la siguiente tabla se ven los valores:

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

TASA DESCUENTO	VAN
5,0%	344.860,61 €
6,0%	310.516,72 €
8,0%	249.648,41 €
12,0%	153.013,46 €
18,0%	51.899,68 €
20,0%	26.375,37 €
22,4%	- €
25,0%	24.979,97 €
30,0%	63.226,87 €



RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

6. CONCLUSIONES.

Con un PAY-back de **6 años**, un VAN a 12 años de **249.648,41 €** (tasa de descuento del 8%), y un TIR del **22,4%**, se puede concluir que la construcción de este proyecto resultará viable económicamente.



UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
ESCUELA POLITÉCNICA DE INGENIERÍA DE MINAS Y ENERGÍAS.
Especialidad en Explotación de Minas



RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

ANEJO N°5

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y

SALUD

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

ANEJO Nº5: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

INDICE

1. INTRODUCCIÓN. OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1.1. OBJETO DEL ESTUDIO

1.2. DESIGNACIÓN DE LOS COORDINADORES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

2. PRINCIPIOS GENERALES APLICABLES AL PROYECTO Y A LA OBRA

3. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

3.1. DESCRIPCIÓN Y SITUACIÓN

3.2. PRESUPUESTO, PLAZOS DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA

3.3. UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA

4. RIESGOS

4.1. RIESGOS PROFESIONALES

4.2. RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS

5. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA

5.1. DISPOSICIONES MÍNIMAS GENERALES

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

6. MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS

6.1. PROTECCIONES INDIVIDUALES

6.2. PROTECCIONES COLECTIVAS

6.3. FORMACIÓN

6.4. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

7. PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS

8. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN

9. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

9.1. PROTECCIONES PERSONALES

9.2. PROTECCIONES COLECTIVAS

10. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD. OBLIGACIONES DE CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

1. INTRODUCCIÓN. OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

1.1. OBJETO DEL ESTUDIO.

Este **Estudio de Seguridad y Salud** establece, durante la construcción de la presente obra, las previsiones respecto a la prevención de riesgos de accidentes, enfermedades profesionales y los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento. También establece las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

En aplicación del presente Estudio, el o los Contratistas elaborarán **el Plan de Seguridad y Salud** en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este Estudio, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. Con este Estudio y con el Plan de Seguridad elaborado por el Contratista, se pretende dar cumplimiento a lo dispuesto en el Real Decreto 1.627/1997, de 24 de octubre. “*Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción*” (B.O.E. de 25 de octubre de 1997).

1.2. Designación de los coordinadores en materia de seguridad y salud.

En las obras objeto de este Proyecto, el promotor designará un coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del mismo. En este sentido, y en aplicación de lo dispuesto en el Art. 3 del Real Decreto 1.627/1997, el Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del Proyecto ha sido el Ingeniero que lo suscribe.

Si en la ejecución de la obra interviene más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el promotor, antes del inicio de los trabajos o tan pronto como se constate dicha circunstancia, designará un coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

La designación de los coordinadores en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto de obra y durante la ejecución de la obra podrá recaer en la

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

misma persona. La designación de los coordinadores no eximirá al promotor de sus responsabilidades.

2. PRINCIPIOS GENERALES APLICABLES AL PROYECTO Y A LA OBRA.

1. En la redacción del presente Proyecto, y de conformidad con la “*Ley de Prevención de Riesgos Laborales*”, han sido tomados los principios generales de prevención en materia de seguridad y salud previstos en el artículo 15, en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto de obra y en particular:

a) Al tomar las decisiones constructivas, técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que se desarrollarán simultáneamente o sucesivamente.

b) Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.

2. Asimismo, y de conformidad con la “*Ley de Prevención de Riesgos Laborales*”, los principios de la acción preventiva que se recogen en su artículo 15 se aplicarán durante la ejecución de la obra y, en particular, en las siguientes tareas o actividades:

a) El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.

b) La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso, y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.

c) La manipulación de los distintos materiales y la utilización de los medios auxiliares.

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

- d) El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- e) La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas.
- f) La recogida de los materiales peligrosos utilizados.
- g) El almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.
- h) La adaptación, en función de la evolución de la obra, del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- i) La cooperación entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- j) Las interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.

3. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA.

3.1. Descripción y situación.

La industria objeto del presente Proyecto se encuentra situada en la Industria química SOLVAY, en Torrelavega.

Las obras e instalaciones objeto del proyecto quedan descritas en la Memoria Descriptiva del Proyecto y en los Planos adjuntos, así como cuantas instalaciones auxiliares y complementarias han quedado reseñadas, quedando constituidas por:

-Conjunto de tolva descarga Big Bag, transportador de hélice, elevador de cangilones y transportador de cadena REDLER..

-. Ejecución de dicha instalación se dispone un área de recepción, las vías de tránsito necesarias para la circulación de vehículos así como los emplazamientos para cada equipo.

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

- Ejecución de las instalaciones de saneamiento, instalación eléctrica en baja tensión y protección contra incendios.

3.2. Presupuesto, plazos de ejecución y mano de obra.

El Presupuesto de Ejecución por Contrata de las Obras e Instalaciones del Proyecto de Planta de carbonato en el término municipal de Torrelavega, asciende a la cantidad de **329.354,76€**

El plazo de ejecución previsto es de 2 meses.

El personal de construcción podrá oscilar en el curso de la ejecución de los trabajos entre un máximo de 6 personas y un mínimo de 2 simultáneamente.

3.3. Unidades constructivas que componen la obra.

- Limpieza de la instalación.
- Modificación de estructura.
- Montaje de equipos.
- Cerramiento y otros.
- Instalación de protección contra incendios.
- Instalación de canalización eléctrica.

4. RIESGOS.

4.1. Riesgos profesionales.

- Polvo.
- Ruidos.
- Pisada sobre objetos punzantes.
- Sobreesfuerzos.

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

- Aplastamientos.
- Atrapamientos.
- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Cuerpos extraños en ojos.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

En la estructura:

- Caídas de altura.
- Caída de objetos. Trabajos superpuestos.
- Manejo de grandes piezas. Cables.
- Propios de soldaduras eléctricas y cortes con soplete.
- Electrocutaciones.
- Golpes y atrapamientos.
 - Intoxicaciones por humos, resinas y pinturas especiales.
- Chispas, cortes, punzamientos y demás accidentes propios del uso de desbarbadoras, sierras y taladros.
- Propios de grúas y cabestrantes.
- Sobreesfuerzos.
- Cerramiento y otros:
 - Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
 - Ambiente pulvígeno.
 - Aplastamientos.
 - Caída de objetos y/o de máquinas.

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Cuerpos extraños en ojos.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Pisada sobre objetos punzantes.
- Sobreesfuerzos.
- Ruido.
- Caída de personas de altura.

Instalación de canalización eléctrica.

- Ambiente pulvígeno.
- Aplastamientos.
- Atrapamientos.
- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Cuerpos extraños en ojos.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Sobreesfuerzos.

Riesgos eléctricos en general:

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

- Derivados de las máquinas eléctricas, conducciones, cuadros, etc. que se utilizan o producen electricidad.

4.2. Riesgos de daños a terceros.

Presencia de personas ajenas en el interior de las parcela de la propiedad:

- Caídas al mismo o distinto nivel.
- Caída de objetos.
- Atropellos.

5. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA.

Identificados en el punto anterior los principales riesgos a que estarán expuestos los trabajadores y, en general, cualquier persona presente en el recinto objeto del presente Proyecto durante la ejecución de las obras e instalaciones proyectadas, se destacarán a continuación las disposiciones mínimas de seguridad y salud que los Contratistas y Subcontratistas estarán obligados a contemplar durante la ejecución de las obras. Para el cumplimiento de las disposiciones que se citan en este punto, deberán observarse, además de lo que aquí se indica, las medidas de protección individual y colectiva que se enumeran en el punto siguiente.

5.1. Disposiciones mínimas generales.

Las obligaciones previstas en este apartado se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo, y serán de aplicación a la totalidad de la obra, incluidos los puestos de trabajo en las obras en el interior y en el exterior de los locales.

5.1.1. Estabilidad y solidez

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

a) Deberá procurarse, de modo apropiado y seguro, la estabilidad de los materiales y equipos y, en general, de cualquier elemento que en cualquier desplazamiento pudiera afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores.

b) El acceso a cualquier superficie que conste de materiales que no ofrezcan una resistencia suficiente sólo se autorizará en caso de que se proporcionen equipos o medios apropiados para que el trabajo se realice de manera segura.

5.1.2. Instalaciones de suministro y reparto de energía

a) La instalación eléctrica provisional de las obras deberá ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica. En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, dicha instalación deberá satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

b) Las instalaciones deberán proyectarse, realizarse y utilizarse de manera que no entrañen peligro de incendio ni de explosión y de modo que las personas estén debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.

c) El proyecto, la realización y la elección del material y de los dispositivos de protección deberán tener en cuenta el tipo y la potencia de la energía suministrada, las condiciones de los factores externos y la competencia de las personas que tengan acceso a partes de la instalación.

5.1.3. Vías y salidas de emergencia

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

a) Las vías y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad. Mantendrán libre de obstáculos las salidas naturales hacia la fachada principal de las parcelas.

b) En caso de peligro, todos los lugares de trabajo deberán poder evacuarse rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores, por lo que deberá observarse, escrupulosamente, lo indicado en el punto anterior.

6. MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS.

6.1. Protecciones individuales.

Los Contratistas y subcontratistas, deberán atenerse a lo dispuesto en el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo. “*Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual*”. B.O.E. de 12 de junio de 1997, en lo que se refiere a la elección, disposición y mantenimiento de los equipos de protección individual de que deberán estar provistos los trabajadores, cuando existan riesgos que no han podido evitarse o limitarse suficientemente por los medios de protección colectiva que se indican en el punto siguiente, o mediante los métodos y procedimientos de organización de trabajo señalados en el punto anterior.

En la presente obra, se atenderá especialmente a:

Protección de cabezas:

- Cascos: para todas las personas que participan en la obra, incluso visitantes.
- Gafas contra impactos y antipolvo.

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

- Mascarillas antipolvo.
- Pantalla contra protección de partículas.
- Gafas de oxicorte.
- Filtros para mascarillas.
- Protectores auditivos.

Protección del cuerpo:

- Cinturones de seguridad, cuya clase se adaptará a los riesgos específicos de cada trabajo.
- Monos o buzos: se tendrán en cuenta las reposiciones a lo largo de la obra, según Convenio Colectivo Provincial.
- Mandil de cuero.

Protección de extremidades superiores:

- Guantes de cuero y anticorte para manejo de materiales y objetos.
- Guantes dieléctricos para su utilización en baja tensión.
- Equipo de soldador (guantes y manguitos).

Protección de extremidades inferiores:

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

- Botas de seguridad clase III (lona y cuero).
- Polainas de soldador.
- Botas dieléctricas.

6.2. Protecciones colectivas

Señalización general:

La señalización de Seguridad se ajustará a lo dispuesto en el RD 485/1997 de 14 de abril, y en durante la ejecución del presente Proyecto, se dispondrán, al menos:

- Obligatorio uso de cascos, cinturón de seguridad, gafas, mascarillas, protectores auditivos, botas y guantes, etc.
- Riesgo eléctrico, caída de objetos, caída a distinto nivel, maquinaria en movimiento, cargas suspendidas.
- Señal informativa de localización de botiquín y extintor, cinta de balizamiento.

Instalación eléctrica cuadro de obra:

- Conductor de protección y pica o plaza de puesta a tierra.
- Interruptores diferenciales de 30 mA. De sensibilidad para alumbrado y de 300 mA. para fuerza.

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

Estructura y cubiertas:

- Vallas de limitación y protección.
- Cables de sujeción de cinturones de seguridad.

Protección contra incendios:

- Se emplearán extintores portátiles

6.3. Formación.

Se impartirá formación en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo al personal de la obra, según lo dispuesto en la “*Ley de Prevención de Riesgos Laborales*” y los Reales Decretos que la desarrollan, citados en este Estudio.

6.4. Medicina preventiva y primeros auxilios

Botiquín:

Se dispondrá de un botiquín conteniendo el material especificado en el RD 486/1997 de 14 de abril

Asistencia a accidentados:

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

-. Se deberá informar a la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.), donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

-. Es muy conveniente disponer en la obra, y en sitio bien visible, de una lista con los teléfonos y direcciones de los centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los centros de asistencia.

7. PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS.

Se señalará el acceso natural a la obra prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma sin la debida autorización, colocándose en su caso los cerramientos necesarios.

8. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN.

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

Orden del Mº de Trabajo de 9 de seguridad e higiene en el trabajo”. B.O.E. 16 y 17 de marzo de 1971. Capítulo VII.

Ley 31/1995, de 8 de noviembre. “Prevención de riesgos laborales”. B.O.E. de 10 de noviembre de 1995.

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero. “*Reglamento de los servicios de prevención*”. B.O.E. de 31 de enero de 1997.

Real Decreto 1.627/1997, de 24 de octubre. “Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción”. B.O.E. de 25 de octubre de 1997. Real Decreto

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

485/1997, de 14 de abril. “*Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo*”. B.O.E. de 23 de abril de 1997.

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril. “*Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo*”. B.O.E. de 23 de abril de 1997.

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril. “*Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores*”. B.O.E. de 23 de abril de 1997.

Real Decreto 488/1997, de 14 de abril. “*Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización*”. B.O.E. de 23 de abril de 1997.

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo. “*Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual*”. B.O.E. de 12 de junio de 1997.

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio. “*Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de equipos de trabajo*”. B.O.E. de 7 de agosto de 1997.

Real Decreto 1316/1989, de 27 de octubre. “*Protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo*”.

Real Decreto 1495/1986, de 26 de mayo. “*Reglamento de seguridad en las máquinas*”. B.O.E. de 21 de julio de 1986.

Orden Ministerial de 17 de mayo de 1974. “*Homologación de los medios de protección personal de los trabajadores*”. B.O.E. de 29 de mayo de 1974.

Orden Ministerial de 20 de septiembre de 1973. “*Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión*”. B.O.E. de 9 de octubre de 1973. Orden Ministerial de 23 de mayo de 1977. “*Reglamento de aparatos elevadores para obras*”. B.O.E. de 14 de junio de 1977.

9. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

En todo lo relativo a la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo y de protección individual, se observará lo dispuesto en el RD 1215/1997 de 18 de julio y RD 773/1997 de 30 de mayo, respectivamente.

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias de trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente), será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holgura o tolerancia de las admitidas por el fabricante, serán repuestas de inmediato.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

9.1. Protecciones personales.

Todo elemento de protección personal se ajustará, además de a los RD citados, a las Normas de Homologación del Ministerio de Trabajo (O.M. 17-5-74, B.O.E. 29-5-74), siempre que exista en el mercado.

En los casos en que no exista Norma de Homologación Oficial, serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.

9.2. Protecciones colectivas.

- Vallas: tendrán como mínimo 90 cm de altura, estando construidas a base de tubos metálicos. Dispondrán de patas para mantener la verticalidad.

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

- Barandillas: rodearán los perímetros excavados, condenando el acceso a las zonas peligrosas. Deberán tener resistencia suficiente para garantizar la retención de las personas.
- Topes de desplazamiento de vehículos: se podrán realizar con un par de tabloncillos fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de cualquier forma eficaz.
- Pasillos de seguridad: podrán realizarse a base de pórticos con pies derechos y dintel a base de tabloncillos firmemente unidos al terreno, y cubierta cuajada de tabloncillos. Estos elementos también podrán ser metálicos (los pórticos a base de tubo o perfiles y la cubierta de chapa). Deberán ser capaces de soportar el impacto de los objetos que se prevean puedan caer, pudiendo incorporar elementos amortiguadores sobre la cubierta (sacos terreros, capa de arena, etc.).
- Redes: serán de poliamida, cumplan, con garantía, la función protectora para la que están previstas.
- Cables de sujeción de cinturón de seguridad, anclajes, soportes, soportes de redes: tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.
- Interruptores diferenciales y tomas de tierra: la sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será de 30 mA para alumbrado y de 300 mA para fuerza. La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice una tensión máxima de 24 V, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial. Se medirá su resistencia periódicamente y al menos, en la época más seca del año.

10. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD. OBLIGACIONES DE CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS.

Los Contratistas y Subcontratistas estarán obligados a:

Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la “*Ley de Prevención de Riesgos Laborales*”, en particular a desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del RD 1627/1997 de 24 de octubre, y reflejadas en el punto 2.2. de este Estudio.



RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud confeccionado a partir de este Estudio.

Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, así como cumplir con las disposiciones mínimas expresadas en el punto 5 de este Estudio.

Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.

Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, o, en su caso, de la Dirección Facultativa.

Torrelavega, Diciembre de 2.013



UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
ESCUELA POLITÉCNICA DE INGENIERÍA DE MINAS Y ENERGÍAS.
Especialidad en Explotación de Minas



RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

MEMORIA



RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

1. MEMORIA DESCRIPTIVA:

1.1. OBJETO

1.2. BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

1.3. DATOS ECONÓMICOS

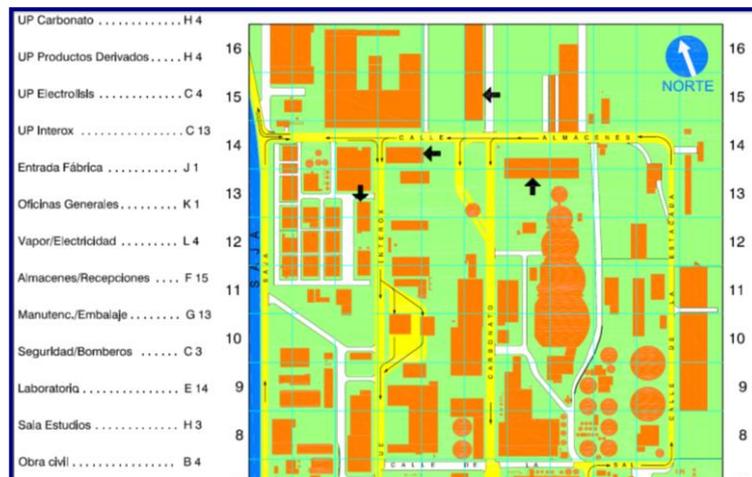
RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

1. MEMORIA DESCRIPTIVA:

1.1 OBJETO:

El presente estudio responde al interés de la empresa Industrial SOLVAY, en implantar y operar una nueva planta de recuperación de Carbonato y bicarbonato sódico, destinado al proceso industrial de la fábrica de productos químicos del GRUPO Industrial SOLVAY en el término municipal de Polanco (Cantabria).

El lugar exacto de la nueva instalación será en la UP Carbonato posición **H4** según el siguiente plano de Situación:



*Vista aérea de la fábrica (fuente: Google Maps)

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

El objeto de ésta propuesta técnico económica orientativa, es la de realizar el transporte de bicarbonato y carbonato sódico. Ambos productos se obtienen principalmente de captaciones de polvo, limpieza de instalaciones, etc... (FOTO 1):



El objetivo es llevar el residuo desde un descargador de Big bag's a dos tolvas de destino, que aportarán el producto a dos cintas transportadoras existentes.



* Producto a recuperar

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

El producto a transportar llegará en Big bag's de hasta 2 TN (1*1*2m). Mediante un descargador que incluye: viga carril, polipasto, plato vibrante, tapa de acceso para la manipulación, nivel, tolva, desterronador, pieza de transición y sinfín. El producto se aportará dosificadamente al elevador de cangilones.

Mediante el elevador de cangilones vertical, el producto se elevará 10m y se aportará a un redler compuesto de una entrada y dos salidas (7m longitud). Siendo el caudal estimado para el transporte de: 5Tn/h.

Desde el redler, el producto será transportado a dos cintas transportadoras, en las que se incluirán dos tapas para evitar que el polvo salga al exterior. Además de las tapas, se conectará a un filtro de aspiración común al as dos líneas.



- Lugar donde se quiere recuperar el producto.

El producto a reciclar podrá venir en Big Bag de 1 ó 2 Tn (FOTO 2), con lo cual se adecuará la instalación en alturas para poder hacer la descarga de ambos formatos.

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO



1.2 BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

Montaje y puesta en marcha de una nueva instalación según la *Fig 1* en la cual queda determinado el esquema a seguir:

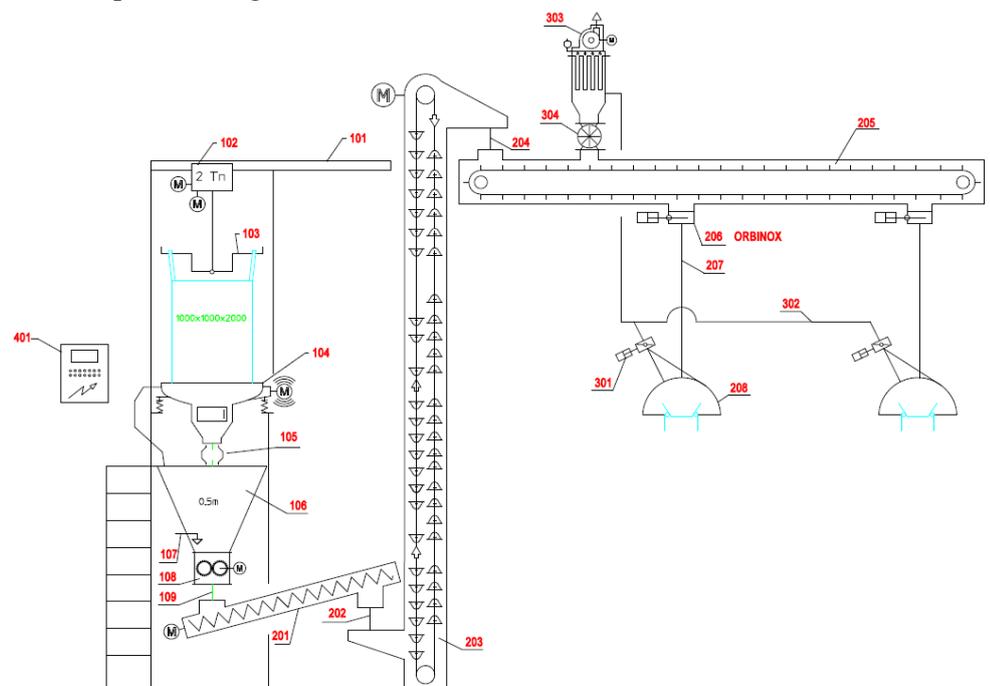


Fig 1. Esquema de los equipos

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

Datos de los productos a manejar. La instalación está configurada para manejo del siguiente producto según la tabla 2.

Producto a transportar: bicarbonato sódico y carbonato sódico.

Densidad aparente: 0.7-1.1 tn/m³

Granulometría: sin especificar.

El producto estará seco.

La temperatura de transporte no debe superar los 60°C.

No hay requisitos de rotura.

Tabla 2. Características del producto

Parámetros de diseño.

- Capacidad de transporte: 5 t/h
- Materiales: Construcción en acero al carbono.
- Datos de equipos a emplear:
 - Estructura soporte descargador con viga carril y plataforma.
 - Polipasto eléctrico a cadena ABK 201-2004-U 2.000Kg.
 - Percha porta Big-Bag.
 - Bandeja vibrante.
 - Unión elástica DN-250
 - Tolva encauzadora de 0,5 m³
 - Interruptor de nivel vibratorio.
 - Desterronador rompebóvedas.

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

- Conexión desterronador-sinfín.
- Transportador sinfín tubular ST-220
- Conexión sinfín-elevador.
- Elevador de cangilones EBB-01/400/250
- Conducto de caída elevador-Transportador de cadena.
- Transportador de cadena TC-6/300.
- Válvula tajadera TLBC ORBINOX
- Conducto de caídas a cintas.
- Campana de aspiración para cintas existentes.
- Válvulas de mariposa automática ISORIA10.
- Sistemas de conductos de aspiración.
- Filtro FPHTS30V-WAMAIR 30m² con ventilador 5,5 Kw
- Válvula alveolar 2,2 L 20 r.p.m.

Partiendo de éstas condiciones se ofertará el montaje de los equipos, su centrado, nivelación, unión entre los mismos y conexiones con la instalación existente.

Además se adjuntará a dicha oferta el coste de explotación anual, que estará formado por un encargado y 2 operarios en la parte humana y de una carretilla elevadora como medio de transporte para los posibles desplazamientos del material a recuperar.

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

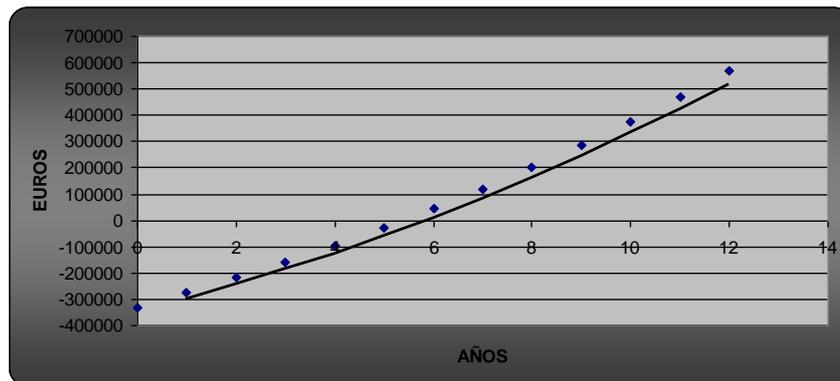
1.3 DATOS ECONOMICOS:

COSTE TOTAL POR TN RECUPERADA → 20.36€

COSTE PROPUESTO DE VENTA POR TN RECUPERADA → 40€

COSTE TOTAL DEL PROYECTO = **1.359.571,21€**

BENEFICIO EN 12 AÑOS



Con un PAY-back de **6 años**, un VAN a 12 años de **249.648,41 €** (tasa de descuento del 8%), y un TIR del **22,4%**, se puede concluir que la construcción de este proyecto resultará viable económicamente.



UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
ESCUELA POLITÉCNICA DE INGENIERÍA DE MINAS Y ENERGÍAS.
Especialidad en Explotación de Minas



RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

ANEJO N°1

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

ANEJO Nº1: DESCRIPCIÓN DEL PROCESO.

1. INTRODUCCIÓN

El proyecto en concreto consta de una instalación por la cual se recuperará un material que en un primer momento era recogido y transportado hasta el vertedero más próximo, con el aumento de precios y su limitación se tomó una segunda opción que fue la disolución para ser vertido mediante el emisario al mar. Pero la nueva legislación nos obliga a unos límites por los cuales una vez superados se penaliza mediante un canon.



*Situación actual de gestión del producto.

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

Determinación del Canon de Saneamiento para uso industrial del agua:

La tarifa del canon se desglosa en un componente fijo y otro variable. El variable se calcula en función de la Declaración de carga contaminante del usuario industrial. El componente fijo asciende a 4,4 euros.

Declaración de carga contaminante:

- Parámetros de contaminación:

	Valor (A) medio vertido	Valor (B) máx. vertido
DQO (mg O ₂ /l)	315	500
MES mg/l	220	230
SOL 9μS/cm)	1000	1100
MI (equitox/m ³)	1	1
N (mg/l)	20	30
P (mg/l)	10	10
IT (°C)	0	0

- Destinatario o medio receptor del vertido: red de saneamiento.
- Caudal de agua suministrada o consumida (suma diferentes procedencias): 4.000 m³/año.
- Caudal de aguas residuales a verter: Q=3.000 m³/año. El caudal puede ser medido o estimado.

Determinación de los coeficientes correctores

- Coeficiente corrector K_r es el valor de la relación: caudal vertido/caudal suministrado: $3000/4000 = 0,75$

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

- Coeficiente punta C_p escalado de valores de 1 a 3 en función de los valores obtenidos de la relación concentración máxima/concentración media para cada parámetro.
- Coeficiente de dilución: escalada de valores de 0,3 a 1,0 en función de los valores de dilución de los emisarios submarinos y corregidos por un factor determinado por la longitud del emisario.
- Coeficiente de regulación: valor de 0,5 que aplica cuando se vierte en horario y régimen convenidos con el ente gestor. Valor de 0,7 para vertidos y sistema público de saneamiento que suponen más del 5% de la capacidad total de dicho sistema y existan convenios de regulación de vertido con el ente gestor.

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

Parámetros exigidos por el art.23 del Anteproyecto del Decreto por el que se aprueba el Reglamento de Régimen Económico-Financiero del canon de Saneamiento de Cantabria.

Parámetros contaminación	Valor (A) medio vertido	Valor (B) máx. vertido	Relación RBA = B/A	Coef. punta (Cp) (s/tabla anexo)	Valor agua entrada (E)	Valor medio A-E	Precio parám. (P) €/kg	Factor (f) conv.	Precio Parcial (Px Cx Cp xf)
DQO (mg O2/l)	315	500	1,58	1,1	0	315	0,2681 €/kg	10-3	0,0928
MES mg/l	220	230	1,045	1	0	220	0,2316 €/kg	10-3	0,0509
SOL 9µS/cm)	1000	1100	1,1	1	550	450	3,6683 €/S/cm	10-3	0,0016
Ml (equitox/m3)	1	1	1	1	0	1	4,5945 €/kg	10-3	0,0046
N (mg/l)	20	30	1,5	1,1	0	20	0,2925 €/kg	10-3	0,0064
P (mg/l)	10	10	1	1	0	10	0,5850 €/kg	10-3	0,0058
IT (°C)	0	0	0	0		0	0,000048 €/IT	1	0

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

- **Precio parcial por m³ de agua vertida: 0,1621**
- Volumen consumido: 4000 m³
- Volumen vertido: 3000 m³
- Coeficiente corrector de volumen: $(3000 \text{ m}^3/4000 \text{ m}^3)=0,75$

Por éstos motivos se decide buscar una tercera opción que evite gestionar lo que en la actualidad es un residuo para reincorporarlo a proceso y ponerlo como producto terminado dando valor añadido y generando con ello un volumen de material importante que evitaría costes importantes de producción si tuviera que ser fabricado.

1. MATERIALES A TRANSPORTAR

1.1 Carbonato sódico

IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO:

- Nombre del producto: SODA SOLVAY® LIGHT
- Nombre químico : Carbonato sódico
- Sinónimos : Light Sodium Carbonate/Soda Ash
- Nombre comercial del producto: SOSA SOLVAY (R) L
- Fórmula molecular : Na_2CO_3
- Número de registro REACH : 01-2119485498-19
- Tipo de producto: Sustancia
- No. CAS: 497-19-8

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS:

1. Información sobre propiedades físicas y químicas básicas

1.1. Información general:

- Aspecto polvo
- Color blanco
- Olor inodoro
- Peso molecular 106 g/mol

1.2. Información importante en relación con la salud, la seguridad y el medio ambiente

- pH 11,16; a 4 g/l, 25 °C
- 11,3; a 10 g/l, 25 °C
- pKa pKa1= 6,35; pKa2 = 10,33
- Punto de fusión 851 °C
- Punto /intervalo de ebullición no aplicable
- Punto de inflamación no aplicable
- Tasa de evaporación no aplicable
- Inflamabilidad (sólido, gas) no aplicable
- Inflamabilidad no aplicable
- Propiedades explosivas no aplicable
- Presión de vapor despreciable
- Densidad de vapor no aplicable
- Densidad relativa 2,53, a 20 °C
- Densidad aparente entre 0,5 - 0,6 kg/m³, , Caida libre
- Solubilidad(es) = 71 g/l, Agua, a 0 °C = 212,5 g/l, Agua, a 20 °C
- Solubilidad No hay datos
- Coeficiente de reparto noctanol/agua no aplicable
- Temperatura de autoinflamación no aplicable
- Temperatura de descomposición 400 °C
- Viscosidad no aplicable
- Propiedades comburentes No comburente

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

2. Información adicional

- Granulometría 80 - 90 % < 125 μm

1.2 Bicarbonato sódico:

IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO:

- Nombre del producto: BICAR ® PHARMA
- Nombre químico: Carbonato ácido de sodio
- Sinónimos: Bicarbonato de sosa
- Nombre comercial del producto: Bicarbonato sódico
- Fórmula molecular : NaHCO_3
- Número de registro REACH : 01-2119457606-32
- Tipo de producto: Sustancia

PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

1. Información sobre propiedades físicas y químicas básicas

1.1. Información general

- Aspecto cristalino, polvo
- Color blanco
- Olor inodoro
- Peso molecular 84,01 g/mol

1.2. Información importante en relación con la salud, la seguridad y el medio ambiente

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

- pH 8,4; a 8,4 g/l, 25 °C (Agua)
8,6; a 52 g/l
- pKa pKa1= 6,33
- Punto de fusión/ punto de
- congelación sin datos disponibles, Descomposición térmica
- Punto /intervalo de ebullición sin datos disponibles, Descomposición térmica
- Punto de inflamación no aplicable, inorgánico
- Tasa de evaporación No hay datos
- Inflamabilidad (sólido, gas) El producto no es inflamable.
- Inflamabilidad no aplicable
- Propiedades explosivas No se espera
- Presión de vapor sin datos disponibles, Descomposición térmica
- Densidad de vapor no aplicable
- Densidad 2,21 kg/dm³
- Densidad relativa 2,21 - 2,23, a 20 °C
- Densidad aparente entre 0,5 - 1,3 kg/dm³
- Solubilidad(es) 69 g/l (Agua), a 0 °C
93 g/l (Agua), a 20 °C
165 g/l (Agua), a 60 °C
- Solubilidad insoluble,
- Coeficiente de reparto noctanol/agua no aplicable, inorgánico
- Temperatura de auto inflamación no aplicable

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

- Temperatura de descomposición 50 °C
- Viscosidad no aplicable
- Propiedades comburentes No se espera

2. Información adicional

Observaciones sin datos disponibles



UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
ESCUELA POLITÉCNICA DE INGENIERÍA DE MINAS Y ENERGÍAS.
Especialidad en Explotación de Minas



RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRNSPORTE MECÁNICO

ANEJO N°2

SOLUCIÓN ADOPTADA

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

INDICE

1. INTRODUCCIÓN.

2. DESCRIPCIÓN DEL SUMINISTRO

- 2.1. DESCARGAS DE BIG BAG´s
- 2.2. TRANSPORTE MECÁNICO.
- 2.3. CAPTACIÓN.
- 2.4. AUTOMATIZACIÓN.
- 2.5. SERVICIOS COMPLEMENTARIOS.

3. PROCESO DE MONTAJE

- 3.1. OBJETO.
- 3.2. SECUENCIA DE MONTAJE.

4. PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA

- 4.1. OBJETO.

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

1. INTRODUCCIÓN.

Después de un tiempo buscando la mejor ubicación para la nueva instalación se decide implantarla en la nave de Filtros de banda. Desde la cual se unirá con el producto procedente de dichos filtros y se reincorporará por medio de cintas transportadoras para terminar en los Secadores de Vapor.



*Situación actual.

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

2. DESCRIPCIÓN DEL SUMINISTRO

2.1 DESCARGAS DE BIG BAG'S

Estructura de soportación para la descarga de big bag's, con viga raíl para polipasto, construido en acero al carbono, imprimado y pintado. Adecuado para big bag's de 2m³.

Polipasto de cadena de las siguientes características:

- 2000kg de capacidad.
- Movimiento de traslación motorizado.
- Freno de seguridad por corte de suministro.
- Botonera simple.

Percha porta big bag construida en acero al carbono imprimado y pintado.

Plato de apoyo de big bag's (1*1*2) provisto de:

- Plato de apoyo en acero al carbono.
- Moto vibrador de mesas excéntricas.
- Cuatro apoyos antivibrantes.
- Material acero al carbono.

Unión elástica entre el plato vibrante y la tolva.

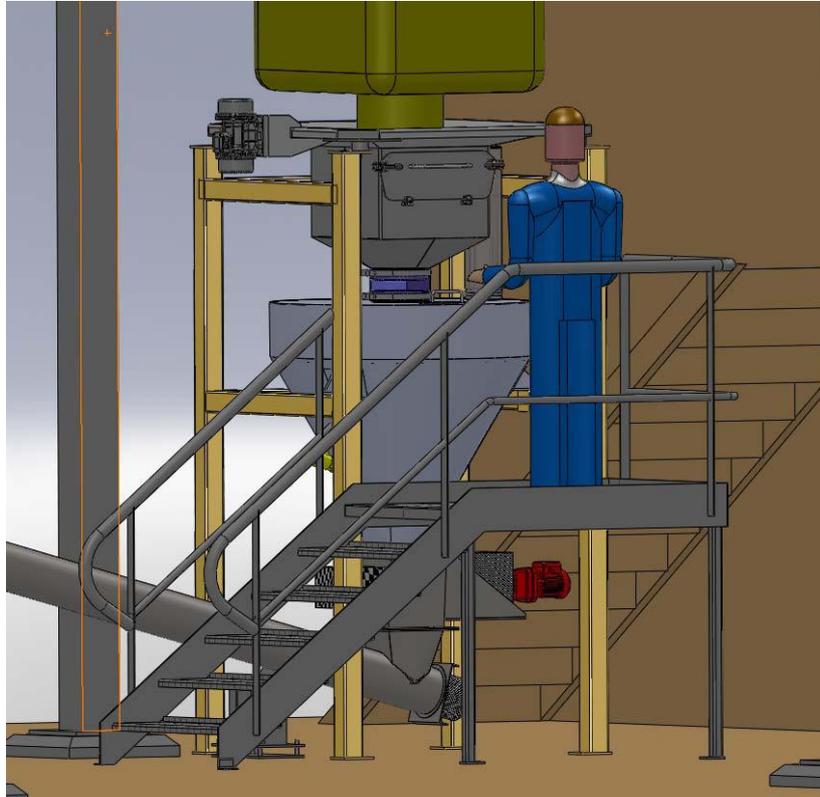
Tolva de encauzamiento de 0,5 m³ de capacidad útil. Construido en acero al carbono

Detector de nivel vibratorio on/off

Desterronador en acero al carbono. Incluyendo soportes de acero al carbono.

Pieza de conexión entre el desterronador y el sinfin inclinado.

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO



2.2 TRANSPORTE MECÁNICO:

Transportador sinfín tubular de las siguientes características:

- Construido en acero al carbono.
- Una boca de carga y una de descarga.

Conexión entre el sinfín inclinado y el elevador de cangilones en acero al carbono.

Elevador de cangilones vertical. Compuesto por un origen y una salida. Partes en contacto con el producto en acero al carbono. Altura estimada 10 m verticales.

Conducto de caída desde el elevador desde el elevador al transportador de cadena "redler", construido en acero al carbono.

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

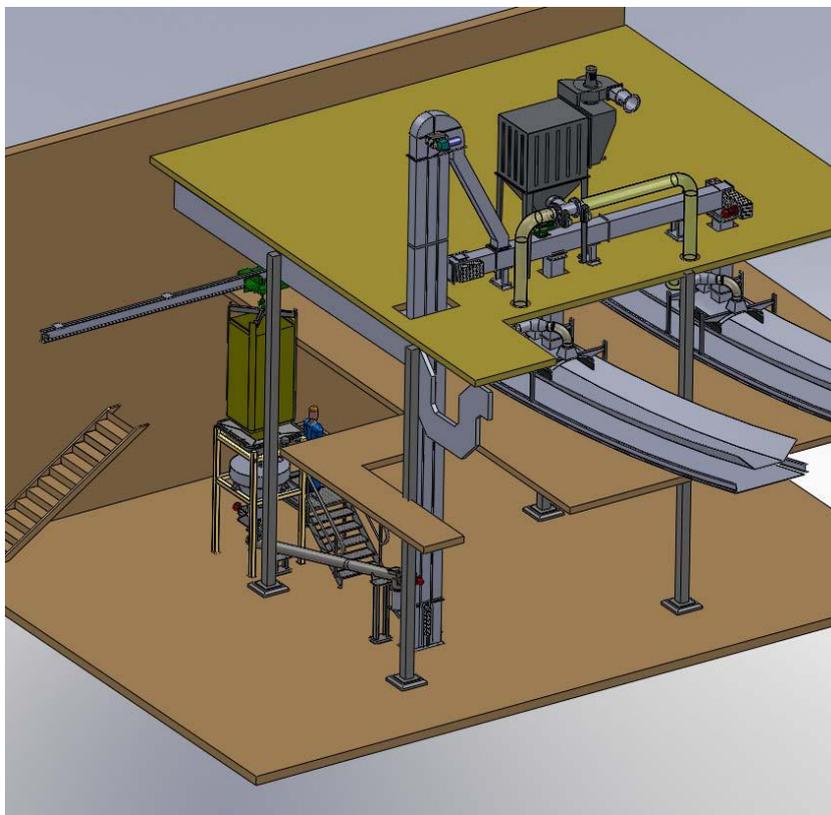
Transportador de cadena “redler”, construido en acero al carbono para el arrastre de bicarbonato y carbonato sódico, desde la salida del elevador a origen de cintas transportadoras. Dotado de una boca de acceso y dos de salida. Una longitud aproximada de 7m. Caudal de arrastre de 5T/h.

Válvula de tajadera (2), de las siguientes características:

- Partes en contacto con el producto en AISI316L y goma alimentaria.
- Accionamiento neumático mediante cilindro neumático, electroválvulas y finales de carrera.

Conducto de caída (2) desde el transportador de cadena a las cintas transportadoras.

Tapa a conectar con la cinta existente (2). Longitud aproximada de 2m, contraída en acero al carbono.



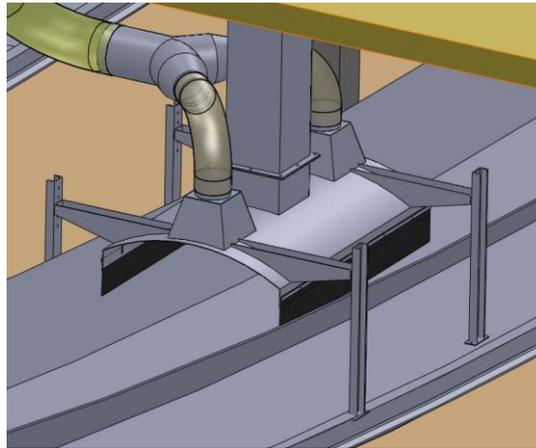
RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

2.3 CAPTACIÓN:

Válvula mariposa (2) de las siguientes características:

- Partes en contacto con el producto en AISI 316L y goma alimentaria.
- Accionamiento neumático mediante actuador neumático y finales de carrera.

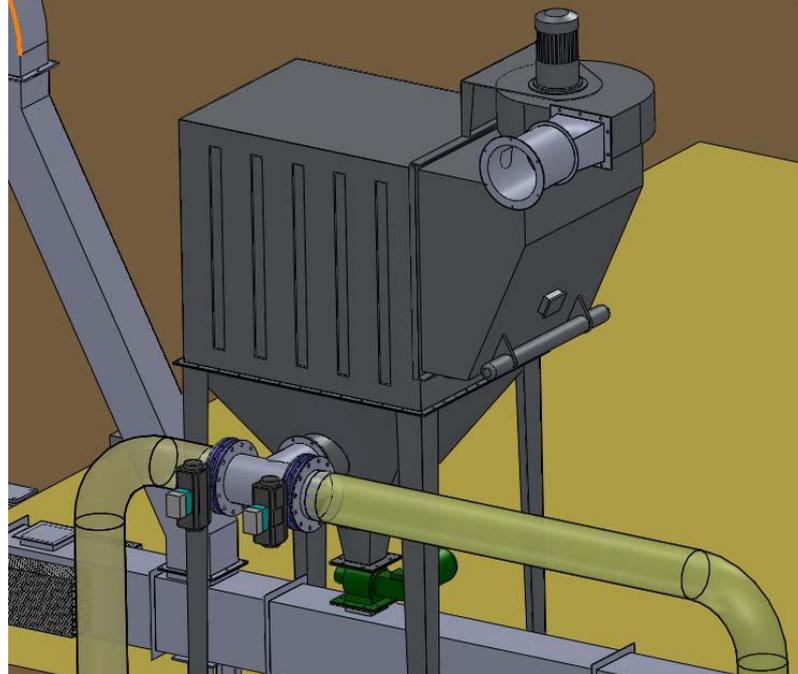
Sistema de tubería para captación en acero al carbono. Incluyendo codos y uniones.



Filtro completo con aspiración:

- Fabricado en AISI304 y polímeros.
- Cuerpo con cuatro patas.
- Con tolva encauzadora y cajón de recogida.
- Cuadro electrónico de mando.
- Presión de trabajo: 6-7 bar.
- Mangas antiestáticas, antihumedad y oleofóbicas.
- Medidor de presión diferencial digital con salida a PLC.

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO



* Detector de nivel vibratorio on/off.

2.4 AUTOMATIZACIÓN:

Armario eléctrico de maniobra y control fabricado en PVC, diseñado para su instalación protegido de la intemperie. Dotado de PLC modular y terminal de 10" para el manejo y control de la instalación en automático. Incluyendo así mismo el parallaje necesario para gobernar todos los accionamientos y la instrumentación de campo.

La aplicación específica desarrollada en el terminal táctil permitirá lo siguiente:

- Pantalla para la selección modo de funcionamiento: botones de selección destino, marcha/paro, etc...
- Pantalla de visualización: señalización de motores, captadores, etc...
- Pantalla de avisos y alarmas: Indicación de las alarmas en curso.

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

2.5 SERVICIOS COMPLEMENTARIOS:

Portes y embalajes hasta nuestra planta en Torrelavega.

Puesta a punto del equipamiento y formación.

3. PROCESO DE MONTAJE:

3.1 OBJETO:

Para garantizar una buena armonía en la realización de éste proyecto se deberá seguir unos pasos de montaje que facilitaran el buen funcionamiento de los diferentes equipos de trabajo a intervenir en la obra.

3.2 SECUENCIA DE MONTAJE:

- Recepción del material.
- Transporte y manutención de los equipos.
- Montaje de perfiles apoyo sobre la estructura metálica ya existente.
- Montaje de viga carril + polipasto.
- Apertura de huecos para el paso de equipos y conductos.
- Montaje de campanas sobre TPBIB 1-2
- Montaje de transportador de cadena ó “redler”.
- Montaje de conductos de caída y válvulas a campanas TPBIB 1-2
- Montaje de tolva descaga de BIB BAG´s
- Montaje de transportador sinfín.
- Montaje de cajones del elevador.
- Montaje de correa + cangilones.

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRNSPORTE MECÁNICO

- Montaje de conducto caída desde elevador a Redler
- Montaje de filtro de mangas.
- Montaje de tuberías + válvulas de aspiración.
- Alineación y nivelación de equipos.
- Anclaje de equipos.
- Alimentación eléctrica.
- Alimentación neumática.

4. PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA

4.1 OBJETO:

Una vez finalizado el proceso de montaje se realizarán unas pruebas en vacío para comprobar que todos los equipos funcionan correctamente y no hay desplazamientos aparentes así como falta de nivelación en cada uno de ellos.

Durante las pruebas y puesta en marcha deberá haber un técnico de la empresa contratista encargada del montaje así como personal propio de SOLVAY (Servicio eléctrico, Servicio AMRA y Fabricación). De tal forma que una vez la instalación sea probada en vacío se procederá a su alimentación para comenzar así la realización del producto en cuestión a la cadena de fabricación.



UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
ESCUELA POLITÉCNICA DE INGENIERÍA DE MINAS Y ENERGÍAS.
Especialidad en Explotación de Minas



RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

ANEJO N°3

INSTALACIONES AUXILIARES

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

INDICE

1. ELEMENTOS ESTRUCTURALES.

- 1.1. INTRODUCCION.
- 1.2. CARACTERISTICAS.
- 1.3. CALCULOS.
- 2.4. AUTOMATIZACIÓN.
- 2.5. SERVICIOS COMPLEMENTARIOS.

2. ELEMENTOS ELÉCTRICO/AMRA

- 2.1. INTRODUCCIÓN.
- 2.2. DIAGRAMA DE FLUJO DE LA INSTALACIÓN
- 2.3. CONEXIONADO ELÉCTRICO Y ACOMETIDAS.
- 2.4. TOMAS DE AIRE.
- 2.5. LISTADO DE MANGUERAS.
- 2.6. ESQUEMAS ELÉCTRICOS.
- 2.7 SINÓPTICO.

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

1. ELEMENTOS ESTRUCTURALES.

1.1 INTRODUCCIÓN:

Los diferentes elementos estructurales que aquí se mencionan serán utilizados como medios de soporte de los diferentes equipos, de tal modo que sirva de fijación y apoyo para establecer perfecto amarre a la estructura existente con el consiguiente buen funcionamiento de la nueva instalación.

Los elementos de los que estarán formados son:

- Estructura soporte descargador.
- Apoyos auto-nivelantes del transportador de hélice.
- Apoyos de transportador de cadena.
- Estructura soporte del filtro de mangas
- Estructura amarre campanas de captación de polvo.

1.2 CARACTERÍSTICAS:

Los materiales a utilizar para la fabricación de los diferentes elementos estructurales serán en acero al carbono siendo imprimados y pintados como indica la siguiente especificación y que vendrá detallada en el **DOCUMENTO N°3: PLIEGO DE CONDICIONES**.

1.3 CÁLCULOS.

Los cálculos para determinar la estructura necesaria que soportación de los equipos como en la mayoría de los casos vendrá en función del peso del mismo y del lugar exacto donde se ubicarán los diferentes puntos de apoyo.

En nuestro caso en concreto utilizaremos perfiles sobre-dimensionados con coeficientes de seguridad por encima de 1,5 .

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

Los equipos:

Descargador, Transportador de hélice y Elevador de cangilones.

- (Irán apoyados sobre la solera del edificio cuyo material es hormigón EHE 50). Transportador de cadena, Filtro de mangas Yy Campanas.
- (Irán apoyados o suspendidos en el caso de las campanas de la estructura metálica autoportante del edificio).

Los cálculos para determinar la estructura necesaria que suportación de los equipos como en la mayoría de los casos vendrán en función del peso del mismo y del lugar exacto donde se ubicarán los diferentes puntos de apoyo.

Teniendo en cuenta que la nueva instalación se monta en un edificio ya existente y autoportante, los pesos de los equipos se consideran despreciables y solo se tendrá en cuenta el perfil de la viga-carril que deberá soporta una carga puntual de 2T.

Para ello utilizaremos un perfil IPN160 que según la tabla adjunta su carga máxima sería de 11,22T en 1 metro de longitud

PERFIL	CARGA EN KILOS UNIFORMEMENTE REPARTIDA SOBRE UN LARGO DE METROS.					
	IPN NRO.	1	2	3	4	5
6						
7						
8	80	1,87	930	624	468	374
9		-----	623	278	156	100
10	100	3,28	1,64	1,093	820	656
11		-----	1,375	612	344	218
12	120	5,25	2,62	1,75	1,31	1,05
13		-----	-----	1,175	655	420
14	140	7,85	3,92	2,62	1,96	1,57
15		-----	-----	2,05	1,15	735
16	160	11,22	5,62	3,74	2,81	2,24
17		-----	-----	3,35	1,88	1,19
18	180	15,45	7,73	5,15	3,865	3,45
19		-----	-----	-----	2,96	1,85
20	200	20,52	10,28	6,85	5,14	4,1

Tabla



UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
ESCUELA POLITÉCNICA DE INGENIERÍA DE MINAS Y ENERGÍAS.
Especialidad en Explotación de Minas



RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

En nuestro caso en concreto utilizaremos perfiles sobre-dimensionados con coeficientes de seguridad por encima de 1,5.

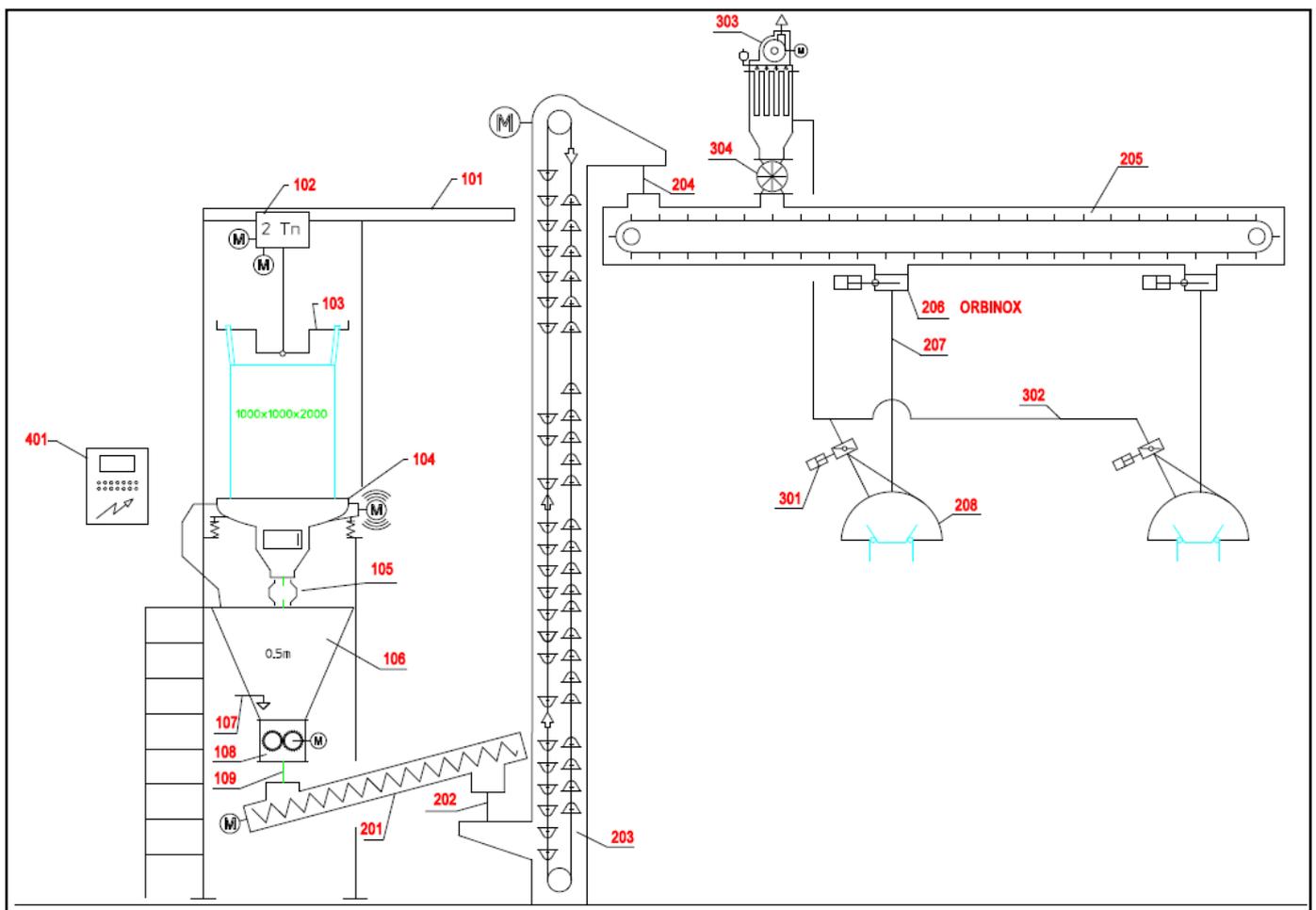
RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

2. ELEMENTOS ELÉCTRICO/AMRA

2.1 INTRODUCCIÓN

La instalación eléctrica será por cuenta de personal de SOLVAY. Se tendrá en cuenta los consumos de los diferentes motores de cada elemento y se procederá a los cálculos de las líneas.

2.2 DIAGRAMA DE FLUJO DE LA INSTALACIÓN



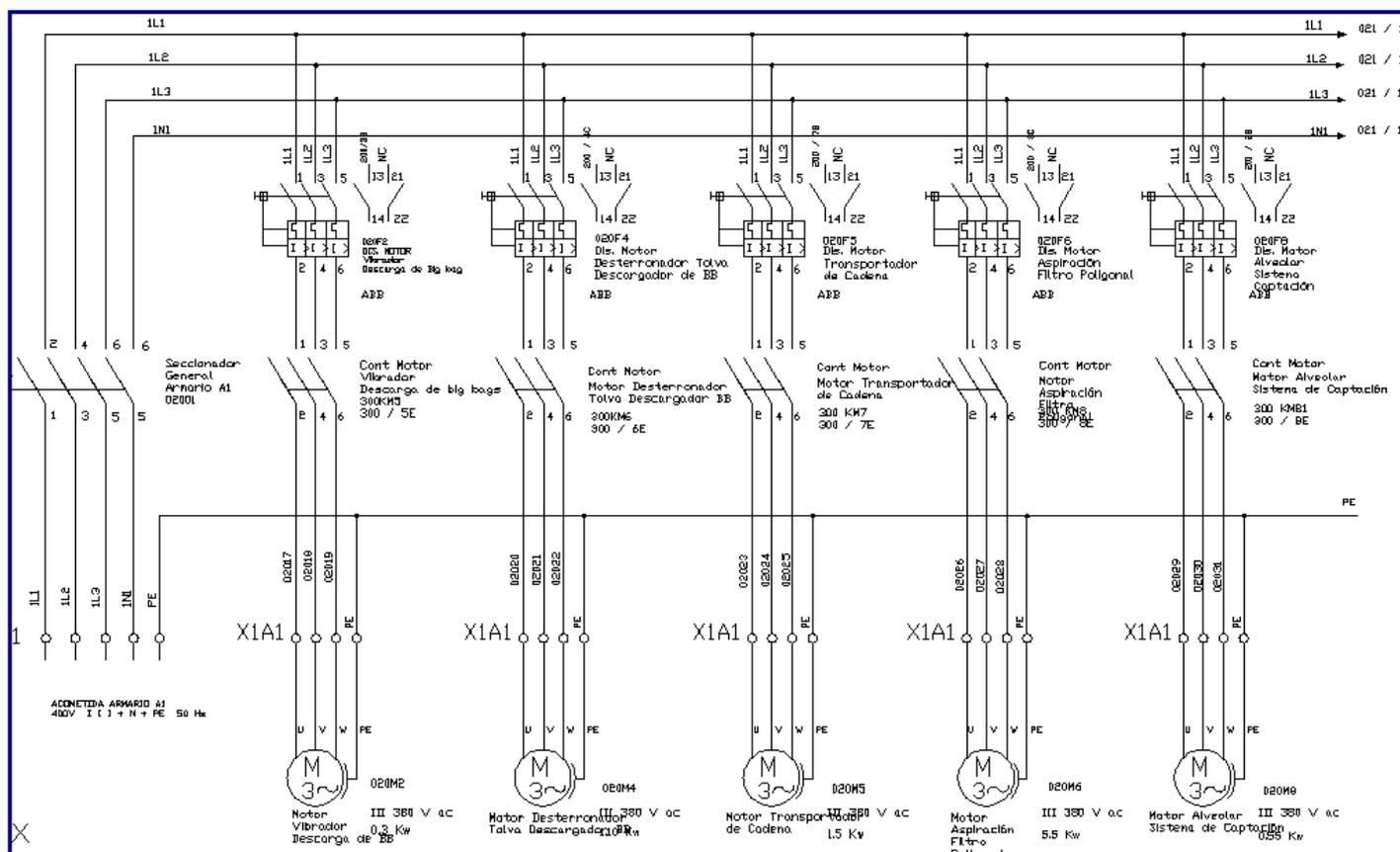
* Esquema de los equipos.

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

2.3 CONEXIONADO ELÉCTRICO Y ACOMETIDAS

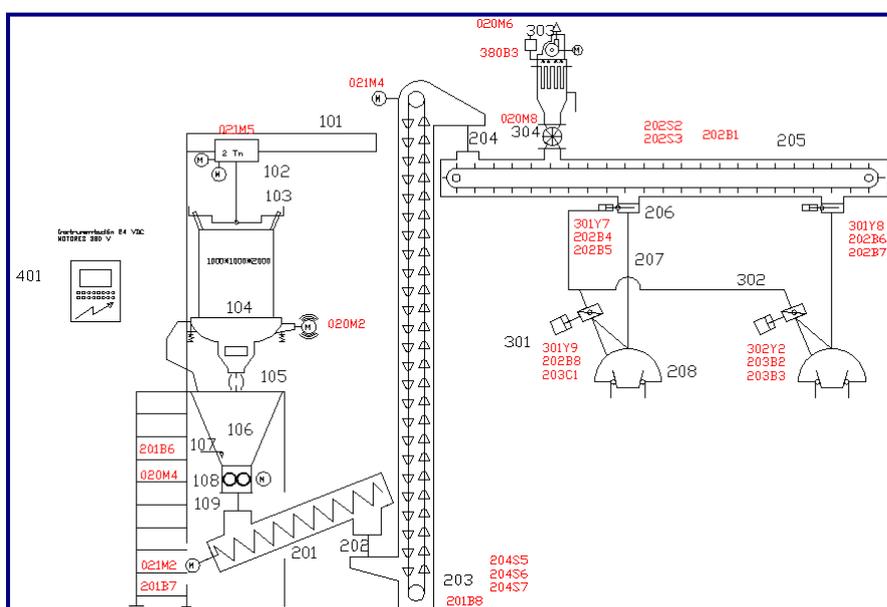
El conexionado eléctrico así como sus acometidas vendrá detallado en el plano que se facilitará en el **DOCUMENTO N°2**.

Esquema principal Motores



RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

Conexión eléctrico



NUM	CANT	COMPONENTE	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS	MODELO	POTENCIA INSTALADA Kw	PLC I / O	SUMINISTRO	NOTAS
100	1	Zona descargador Big Bag							
102	1	Polipasto de Cadena	Polipasto Eléctrico de Cadena para la elevación de los big bags	III 380 Vac 50 Hz	ABK 201-2004-U	1,68		ST	Protección: Interruptor Curva D, 4,4 A; Sección del cable: 2,5 mm2 DI: Auxiliar Interruptor DO: Disyuntor DO: Marcha Contactor
104	1	Vibrador Eléctrico OLI	Vibrador Eléctrico para la bandeja de apoyo de los Big Bags	III 380 Vac 50Hz	MVE-400/15	0,3		ST	DI: Disyuntor DO: Marcha Contactor
107	1	Nivel Mínimo	Nivel mínimo de la tolva inferior del descargador de big-bags	200...253VAC/RELE(DPDT)2 0...72 VDC	WE61.XXANDRKMXX			ST	DI: Nivel Mínimo
108	1	Desterronador	Desterronador de la tolva situada en la parte inferior del descargador de Big-Bags	III 380Vac 50Hz	250/200	1,1		ST	DI: Disyuntor DO: Marcha Contactor
200	1	TRANSPORTE MECÁNICO							
201	1	Transportador Sin-Fin Tubular	Transportador sin-fin situado debajo del desterronador del descargador de Big-Bags	III 380 Vac 50 Hz	ACS800-01-0004-5			ST	DI: Fallo variador, Disyuntor, Reserva DO: Marcha variador, Reset fallo vaiador, Reserva
201	1	Detector de Giro	Detector de Giro Transportador Sinfin Tubular situado debajo del desterronador del descargador de Big-Bags	24-240 V AC o DC	M100			ST	Detector de dos hilos: - Azul: 24Vdc - Negro: Entrada PLC
203	1	Elevador de Cangilones	Elevador de Cangilones situado entre el transportador Sinfin y el Transportador de cadena	III 380 Vac 50 Hz	ACS800-01-0004-5			ST	DI: Fallo variador, Disyuntor, Reserva DO: Marcha variador, Reset fallo vaiador, Reserva
203	1	Detector de Giro	Detector de giro del elevador de cangilones situado entre el transportador sin-fin y el transportador de cadena	24 240 V AC DC	M300			ST	Detector de dos hilos: - Azul: 24Vdc - Negro: Entrada PLC
203	1	Detector de Registro con iman	Detector de Registro situado en el pie del elevador de cangilones	24 Vdc	XCSDMR5912			ST	Detector cableado al módulo preventiva del armario principal.
205	1	Transportador a Cadena Forjada	Transportador a Cadena forjada situado entre el elevador de cangilones y las cintas de transporte	III 380 Vac	TC-6/300			ST	DI: Disyuntor DO: Marcha Contactor
205	1	Detector de Giro	Detector de Giro del Transportador a Cadena Forjada situado entre el elevador de cangilones y las cintas de transporte	24-240 V AC o DC	M100			ST	Detector de dos hilos: - Azul: 24Vdc - Negro: Entrada PLC
205	2	Detector Antiatascos	Detectores Antiatascos del Transportador de Cadena situado entre el elevador de Cangilones y las cintas de transporte	Multitensión	XCKM115			ST	DI: Dos Entradas para dos detectores antiatascos.

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

2.5 ESQUEMAS ELÉCTRICOS

Los esquemas eléctricos corresponden al índice que se presenta a continuación y que del mismo modo se pueden encontrar en el **DOCUMENTO Nº2: PLANOS**

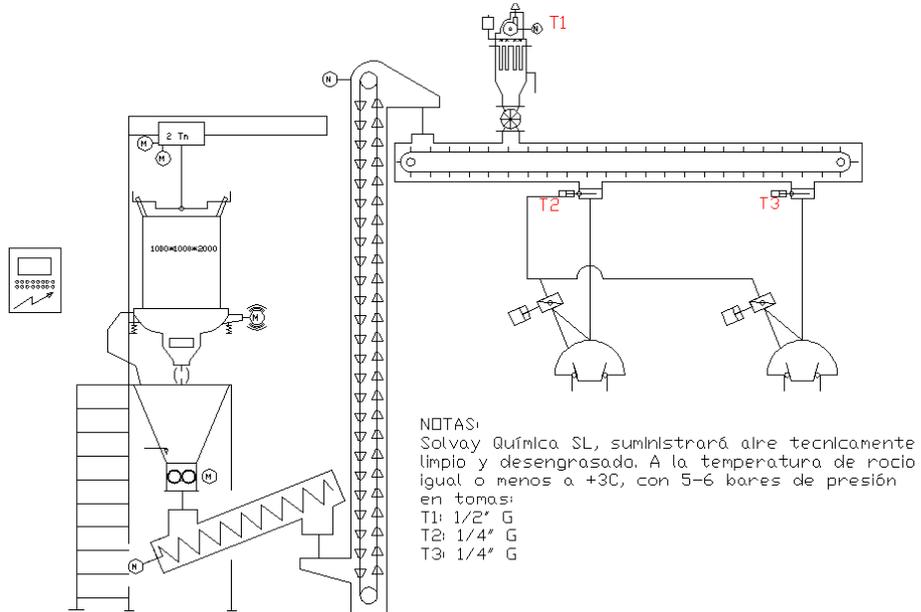
DESIGNACIÓN	Nº PLANO
Potencia Motores 1	01
Potencia Motores 2	02
Alimentación primario.	03
Alimentación circuitos de alterna.	04
Alimentación circuitos de continúa.	05
Alimentación de PLC y pantalla.	06
Alimentación Tarjetas de entrada.	07
Alimentación Tarjetas de salida.	08
Control de Variadores.	09
Circuito de seguridad.	10
Relés circuito de seguridad.	11

2.4 TOMAS DE AIRE

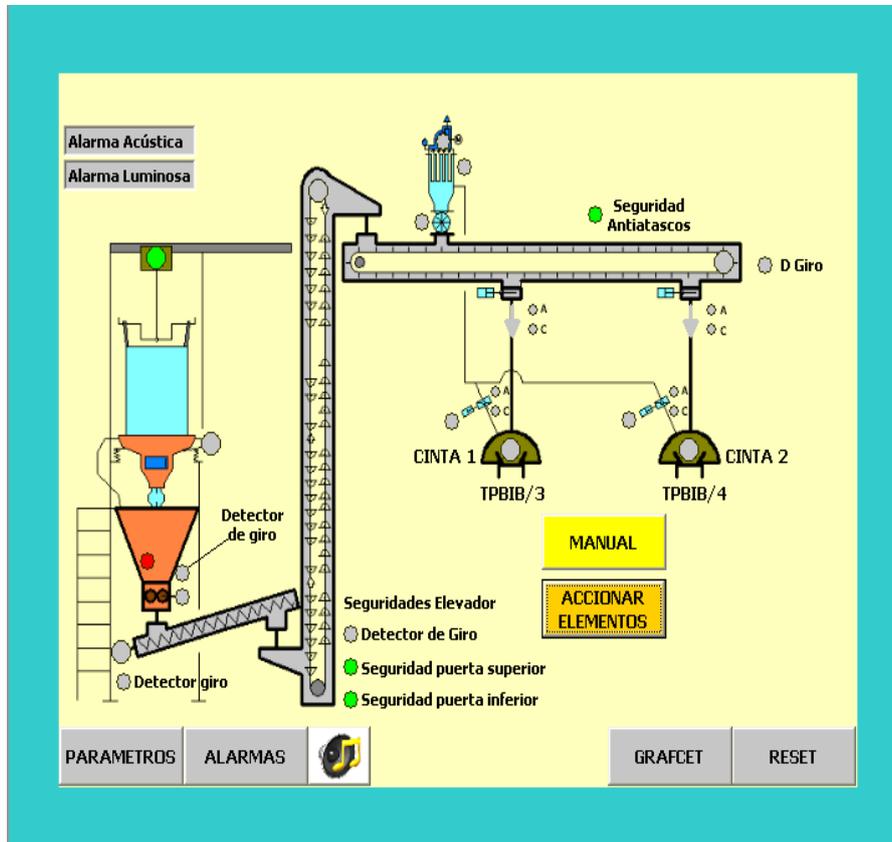
En la instalación serán necesarias 3 tomas de aire que alimentarán a las válvulas neumáticas. Dos de ellas serán de 1/2" rosca Gas para la descarga del Transportador de cadena y la tercera en 1" rosca Gas para el Filtro de Mangas.

La situación de cada una de ellas estará reflejada en el plano de detalle que encontrarán en el **DOCUMENTO Nº2: PLANOS**.

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO



2.7. SINÓPTICO





UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
ESCUELA POLITÉCNICA DE INGENIERÍA DE MINAS Y ENERGÍAS.
Especialidad en Explotación de Minas



RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

ANEJO Nº4

ESTUDIO ECONÓMICO



RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

INDICE:

1. Generalidades.
2. Costes de Inversión.
3. Calculo de los costes de Explotación.
4. Calculo económico
5. Calculo de VAN y TIR
6. Conclusiones

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

1. Generalidades.

Estudio Económico:

Evaluación financiera de la inversión:

El presente anejo tiene por finalidad establecer la rentabilidad de la inversión en el proyecto. Los parámetros que definen una inversión son tres:

- Pago de la inversión (K), es el número de unidades monetarias que el inversor debe desembolsar para conseguir que el proyecto empiece a funcionar como tal.
- Vida útil de proyecto (n), es el número de años estimados durante los cuales la inversión genera rendimientos.
- Flujo de caja (R_i), resultados de efectuar la diferencia entre cobros y pagos, ya sean estos ordinarios o extraordinarios, en cada uno de los años de la vida del proyecto.

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

Criterios de rentabilidad.

Los parámetros previamente mencionados se aplican a los siguientes métodos de evaluación:

- Valor actual neto (VAN): Indica la ganancia o la rentabilidad neta generada por el proyecto. Se puede describir como la diferencia entre lo que el inversor da a la inversión (K) y lo que la inversión devuelve al inversor (R_j).

Cuando un proyecto tiene un VAN. mayor que cero, se dice que para el interés elegido resulta viable desde el punto de vista financiero. Se calcula mediante la expresión:

$$VAN = -K + R_i \times \frac{(1+i)^n - 1}{i \times (1+i)^n}$$

- Relación beneficio / inversión: Mide el cociente entre el VAN y la cifra de inversión (K). Indica la ganancia neta generada por el proyecto por cada unidad monetaria invertida. A mayor Q más interesa la inversión.

$$Q = VAN/K$$

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

- Plazo de recuperación. Es el número de años que transcurren entre el inicio del proyecto hasta que la suma de los cobros actualizados se hace exactamente igual a la suma de los pagos actualizados. La inversión es más interesante cuanto más reducido sea su plazo de recuperación.

- Tasa interna de rentabilidad (TIR), tipo de interés que haría que el VAN fuera nulo. Para que la inversión sea rentable, este valor debe de ser mayor al tipo de interés del mercado.

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

2. Costes de Inversión.

ESTRUCTURA	3.465 €
-------------------	----------------

EQUIPOS	190.500 €
---------	-----------

ACCESORIOS	3.500€
------------	--------

MONTAJE DE EQUIPOS	13.000 €
--------------------	----------

OBRA CIVIL	2.500 €
-------------------	----------------

ANCLAJES	300 €
----------	-------

GRUA Y MEDIOS DE ELEVACIÓN	2.413 €
----------------------------	---------

ELEMENTOS DE CONEXIÓN NEUMÁTICA	1.852 €
---------------------------------	---------

ACOMETIDA ELÉCTRICA	7.000€
---------------------	--------

MONTAJE MECÁNICO	1.960 €
------------------	---------

MONTAJE ELÉCTRICO	7.460 €
-------------------	---------

SEGURIDAD Y SALUD	600€
--------------------------	-------------

TOTAL:

CONSTRUCCION TOTAL INSTALACION	234.550 €
---------------------------------------	------------------

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

TOTAL:

CONSTRUCCION INSTALACIÓN	234.550 €
---------------------------------	------------------

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL			234.550 €
13,00 % Gastos Generales	SOBRE	234.550 Euros	30.491,5 €
6,00 % Beneficio Industrial	SOBRE	234.550 Euros	14.073 €
Subtotal			279.114,15 €
18,00 % IVA	SOBRE	279.114,15 Euros	50.240,61 €

TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN € 329.354,76 €

COSTE DE LA CONSTRUCCION = 329.354,76€

COSTE DE LA EXPLOTACION = 1.030.216,45€

COSTE TOTAL DEL PROYECTO = 1.359.571,21€

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

AHORA CALCULAREMOS LOS PRECIOS DE EXPLOTACION Y EL AHORRO GRACIAS AL PRODUCTO RECUPERADO:

El proyecto se basa en la construcción de una instalación que hará posible recuperar unos productos que en la actualidad se desechan, esto supondrá un ahorro económico por el coste ahorrado para producir dichos productos.

El coste de construcción de la Planta de recuperación de productos asciende a la cantidad total de **329.354,76 €** llave en mano, los costes de su Explotación se dividen en diversos campos y se resumen en:

Al tener una recuperación de producto de 5.060 Tn tratadas al año, la fábrica tendrá un ahorro (despreciamos los costes de gestión de este residuo) solo por el ahorro de dejar de producir este volumen de Bir de:

Coste aprox. de producción de TN de BIR: 10€

Ahorro por recuperación de producción: 50.600 €/año

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

3. Cálculo de los costes de Explotación.

➤ Coste Eléctrico → 2.92€/Tn producto

Motores 18.83Kw/h → 164,950 MW/año

Equipos control 1KW/h→8.7 MW/año

Consumo total = 173.65MW/Año * 85€/Mw. = 14760,25Euros/Año

(5060Tn tratados al año)

➤ Coste de Explotación y vigilancia → 15.82€/Tn

Trabajadores (1 Encargado y 2 operarios)

80.000€ brutos anuales las 3 personas

(5060Tn tratados al año)

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

➤ Coste de Mantenimiento → 0,43€/Tn

Motores Eléctricos 2000€/Año

Estructura 200€/año

(5060Tn tratados al año)

➤ Coste Logístico → 0.69€/Tn

Alquiler de carretilla elevadora al año: 3.000€

Gasto gasoil año: 500€

(5060Tn tratados al año)

➤ Costes Imprevistos →0.5 €/Tn

COSTE TOTAL POR TN RECUPERADA → 20.36€

COSTE PROPUESTO DE VENTA POR TN RECUPERADA → 40€

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

Precio de coste $\rightarrow 20.36\text{€} * 13.86 * 365 = 102.999,2 \text{€} / \text{año}$

Precio de venta $\rightarrow 40\text{€} * 13.86 * 365 = 202.356\text{€} / \text{año}$

Beneficio= P venta – P coste= B= $202.356 - 102.999,2\text{€} / \text{año} = 99.356,8\text{€} / \text{año}$

Partiendo que la vida útil de la concesión está en los 12 años. (n= 12).

PROGRAMA DE AMORTIZACIONES

	INVERSION	PERIODO	INVERSION ANUAL
EQUIPOS	190.500 €	12	15.865
ACCESORIOS	3.500€	12	291,66
MONTAJE DE EQUIPOS	13.000 €	12	1.083,33
ESTRUCTURA	3.465 €	12	287,5
OTROS	119.024,88€	12	9.918,74
TOTAL			27.446,23

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

4. Cálculo Económico.

Para la realización de los cálculos económicos se impone un canon de 40 €/Tn, cuota que se considera adecuada para que la empresa acepte y la valore la recuperación del producto en la planta como la solución más satisfactoria para la gestión de las mismas. Con esto, se obtendrá para los 12 años de explotación considerados, los siguientes datos:

Cálculo media IPC:

Calculo del IPC de la media de los últimos 5 años :

Inflación 2005 → 3,7%
 Inflación 2006 → 2,7%
 Inflación 2007 → 4,2%
 Inflación 2008 → 1,4%
 Inflación 2009 → 0,8%
 Inflación 2010 → 3,0%

Inflación media → 2,7%

Balance ingresos y gastos:

ESTUDIO ECONOMICO												
AÑO	INGRESOS			GASTOS							BENEFICIO	CASH FLOW
	CUOTA	IPC%	TOTAL	CONSTRUCCION				EXPLOTACION				
				LETRA	DEUDA	IMP. 5%	TOTAL	GASTOS	IPC%	TOTAL		
0	-	-	-	-	329.354,76 €	-	329.354,76 €	-	-	-	-	-329.354,76 €
1	202.356,10 €	-	202.356,10 €	27.446,23 €	301.908,53 €	15.095,43 €	42.541,66 €	102.999,20 €	-	102.999,20 €	56.815,24 €	-272.539,52 €
2	202.356,10 €	2,7	202.356,10 €	27.446,23 €	274.462,30 €	13.723,12 €	41.169,35 €	102.999,20 €	2,7	105.780,18 €	55.406,58 €	-217.132,94 €
3	207.819,71 €	2,7	207.819,71 €	27.446,23 €	247.016,07 €	12.350,80 €	39.797,03 €	105.780,18 €	2,7	108.636,24 €	59.386,44 €	-157.746,50 €
4	213.430,85 €	2,7	213.430,85 €	27.446,23 €	219.569,84 €	10.978,49 €	38.424,72 €	108.636,24 €	2,7	111.569,42 €	63.436,70 €	-94.309,80 €
5	219.193,48 €	2,7	219.193,48 €	27.446,23 €	192.123,61 €	9.606,18 €	37.052,41 €	111.569,42 €	2,7	114.581,80 €	67.559,27 €	-26.750,53 €
6	225.111,70 €	2,7	225.111,70 €	27.446,23 €	164.677,38 €	8.233,87 €	35.680,10 €	114.581,80 €	2,7	117.675,50 €	71.756,10 €	-45.005,57 €
7	231.189,72 €	2,7	231.189,72 €	27.446,23 €	137.231,15 €	6.861,56 €	34.307,79 €	117.675,50 €	2,7	120.852,74 €	76.029,19 €	121.034,76 €
8	237.431,84 €	2,7	237.431,84 €	27.446,23 €	109.784,92 €	5.489,25 €	32.935,48 €	120.852,74 €	2,7	124.115,77 €	80.380,60 €	201.415,36 €
9	243.842,50 €	2,7	243.842,50 €	27.446,23 €	82.338,69 €	4.116,93 €	31.563,16 €	124.115,77 €	2,7	127.466,89 €	84.812,44 €	286.227,81 €
10	250.426,25 €	2,7	250.426,25 €	27.446,23 €	54.892,46 €	2.744,62 €	30.190,85 €	127.466,89 €	2,7	130.908,50 €	89.326,90 €	375.554,70 €
11	257.187,76 €	2,7	257.187,76 €	27.446,23 €	27.446,23 €	1.372,31 €	28.818,54 €	130.908,50 €	2,7	134.443,03 €	93.926,19 €	469.480,89 €
12	264.131,83 €	2,7	264.131,83 €	27.446,23 €	0,0	-	27.446,23 €	134.443,03 €	2,7	138.072,99 €	98.612,61 €	568.093,50 €

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

Desglosamos por partes esta tabla:

AÑO	INGRESOS		
	CUOTA	IPC%	TOTAL
0	-	-	-
1	202.356,10 €	-	202.356,10 €
2	202.356,10 €	2,7	202.356,10 €
3	207.819,71 €	2,7	207.819,71 €
4	213.430,85 €	2,7	213.430,85 €
5	219.193,48 €	2,7	219.193,48 €
6	225.111,70 €	2,7	225.111,70 €
7	231.189,72 €	2,7	231.189,72 €
8	237.431,84 €	2,7	237.431,84 €
9	243.842,50 €	2,7	243.842,50 €
10	250.426,25 €	2,7	250.426,25 €
11	257.187,76 €	2,7	257.187,76 €
12	264.131,83 €	2,7	264.131,83 €

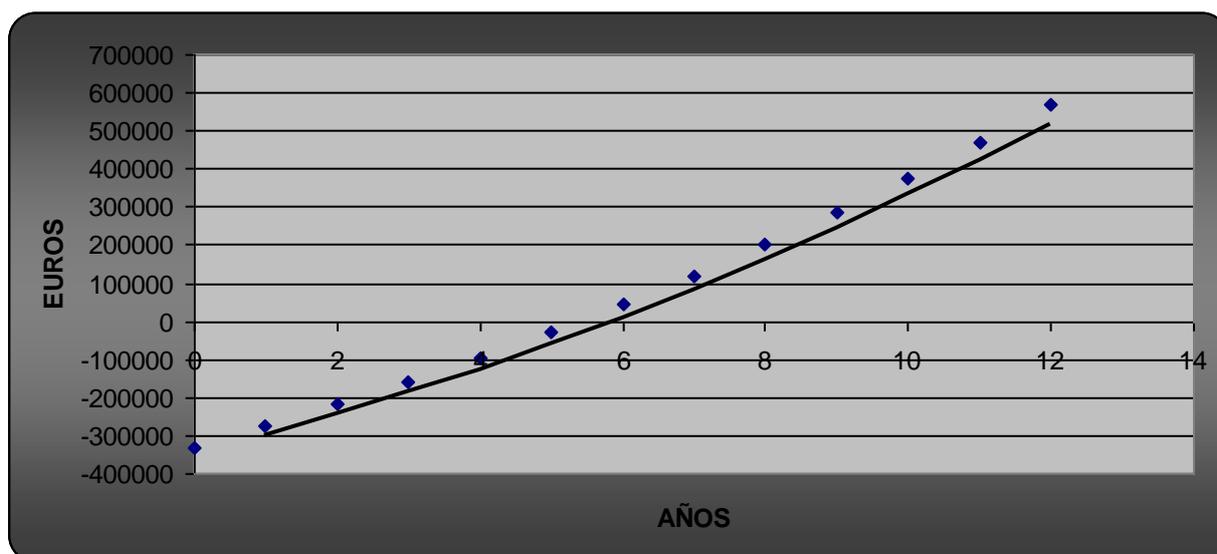
GASTOS						
CONSTRUCCION				EXPLOTACION		
LETRA	DEUDA	IMP. 5%	TOTAL	GASTOS	IPC%	TOTAL
-	329.354,76 €	-	329.354,76 €			-
27.446,23 €	301.908,53 €	15.095,43 €	42.541,66 €	102.999,20 €	-	102.999,20 €
27.446,23 €	274.462,30 €	13.723,12 €	41.169,35 €	102.999,20 €	2,7	105.780,18 €
27.446,23 €	247.016,07 €	12.350,80 €	39.797,03 €	105.780,18 €	2,7	108.636,24 €
27.446,23 €	219.569,84 €	10.978,49 €	38.424,72 €	108.636,24 €	2,7	111.569,42 €
27.446,23 €	192.123,61 €	9.606,18 €	37.052,41 €	111.569,42 €	2,7	114.581,80 €
27.446,23 €	164.677,38 €	8.233,87 €	35.680,10 €	114.581,80 €	2,7	117.675,50 €
27.446,23 €	137.231,15 €	6.861,56 €	34.307,79 €	117.675,50 €	2,7	120.852,74 €
27.446,23 €	109.784,92 €	5.489,25 €	32.935,48 €	120.852,74 €	2,7	124.115,77 €
27.446,23 €	82.338,69 €	4.116,93 €	31.563,16 €	124.115,77 €	2,7	127.466,89 €
27.446,23 €	54.892,46 €	2.744,62 €	30.190,85 €	127.466,89 €	2,7	130.908,50 €
27.446,23 €	27.446,23 €	1.372,31 €	28.818,54 €	130.908,50 €	2,7	134.443,03 €
27.446,23 €	0.0	- €	27.446,23 €	134.443,03 €	2,7	138.072,99 €

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

Resumen:

BENEFICIO	CASH FLOW
-	- 329.354,76 €
56.815,24 €	- 272.539,52 €
55.406,58 €	- 217.132,94 €
59.386,44 €	- 157.746,50 €
63.436,70 €	- 94.309,80 €
67.559,27 €	- 26.750,53 €
71.756,10 €	45.005,57 €
76.029,19 €	121.034,76 €
80.380,60 €	201.415,36 €
84.812,44 €	286.227,81 €
89.326,90 €	375.554,70 €
93.926,19 €	469.480,89 €
98.612,61 €	568.093,50 €

BENEFICIO EN 12 AÑOS



RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

El beneficio que se obtendría a lo largo de esos 12 años será 568.093,5€, este valor es muy elevado y no será el beneficio que se obtendrá realmente, ya que habrá que aplicar una tasa de descuento pero constituye un indicador bastante bueno de que probablemente el Proyecto sea económicamente viable.

5. Cálculo del VAN y del TIR.

Los datos económicos habrán de ser confirmados mediante el cálculo del VAN y del TIR:

- Valor actual neto (VAN): Es un procedimiento mediante el cual se puede calcular el valor presente de unos flujos de caja futuros, además descuenta una determinada tasa o tipo de interés igual para todo el periodo considerado.

Viene expresado de la siguiente manera:

$$VAN_i = VAN_{i-1} + \frac{I_i - G_i}{(1 + 0.08)^i}$$

Donde:

- Descuento aplicado del 8%
- i es el año en el que se calcula el VAN
- Ii son los ingresos obtenidos en el año i.
- Gi son los gastos realizados en el año i



RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

- Tasa Interna de Retorno (TIR): Viene definida como la tasa de interés con la cual el valor actual neto es cero. Para calcularlo:

$$VAN = -I_0 + \sum \left(\frac{Q_i}{(1 + TIR)^i} \right) = 0$$

Partiendo de los datos que se habían obtenido en la tabla anterior y con el descuento puntado del 8% se calculará el VAN para los 12 años de vida útil de explotación de la planta.

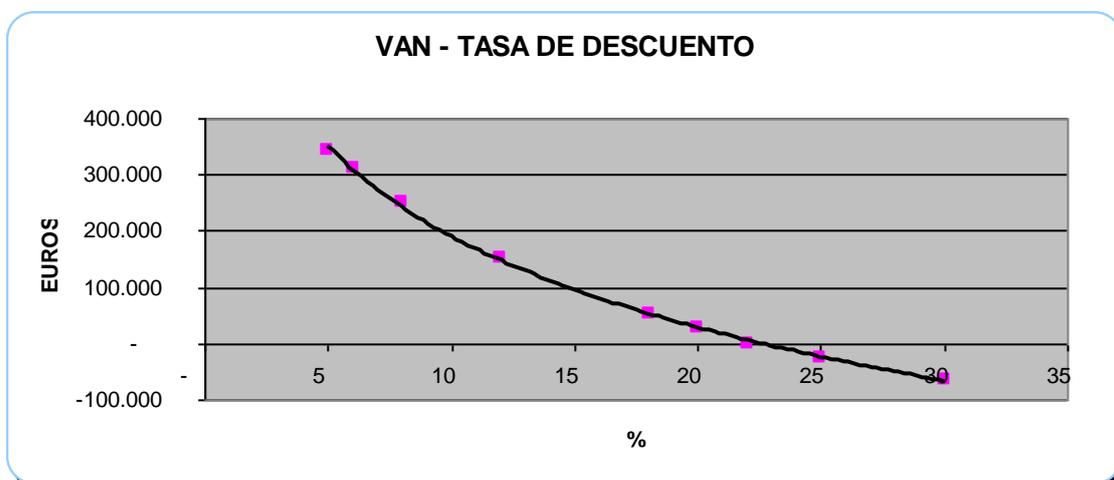
BENEFICIO	VAN	AÑO	GASTOS	INGRESOS
-	-329.354,76 €	0	329.354,76 €	-
56.815,24 €	-272.539,52 €	1	145.540,86 €	202.356,10 €
55.406,58 €	-221.237,13 €	2	146.949,52 €	202.356,10 €
59.386,44 €	-170.322,83 €	3	148.433,28 €	207.819,71 €
63.436,70 €	-119.964,73 €	4	149.994,14 €	213.430,85 €
67.559,27 €	- 70.306,65 €	5	151.634,21 €	219.193,48 €
71.756,10 €	- 21.470,65 €	6	153.355,60 €	225.111,70 €
76.029,19 €	26.440,63 €	7	155.160,53 €	231.189,72 €
80.380,60 €	73.341,94 €	8	157.051,24 €	237.431,84 €
84.812,44 €	119.163,46 €	9	159.030,06 €	243.842,50 €
89.326,90 €	163.849,15 €	10	161.099,35 €	250.426,25 €
93.926,19 €	207.355,15 €	11	163.261,57 €	257.187,76 €
98.612,61 €	249.648,41 €	12	165.519,22 €	264.131,83 €

* Con una tasa de descuento aplicada para el cálculo del VAN del 8% el valor ha sido de **249.648,41 €** durante los 12 primeros años.

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

Cálculo del TIR: Realizándolo para otras tasas se obtendrá también el TIR, será el valor de la tasa de descuento que haga que el VAN sea 0, en la siguiente tabla se ven los valores:

TASA DESCUENTO	VAN
5,0%	344.860,61 €
6,0%	310.516,72 €
8,0%	249.648,41 €
12,0%	153.013,46 €
18,0%	51.899,68 €
20,0%	26.375,37 €
22,4%	- €
25,0%	24.979,97 €
30,0%	63.226,87 €



RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

6. CONCLUSIONES.

Con un PAY-back de 6 años, un VAN a 12 años de 249.648,41 € (tasa de descuento del 8%), y un TIR del 22,4%, se puede concluir que la construcción de este proyecto resultará viable económicamente.



UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
ESCUELA POLITÉCNICA DE INGENIERÍA DE MINAS Y ENERGÍAS.
Especialidad en Explotación de Minas



RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRASPORTE MECÁNICO

ANEJO N°5

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y

SALUD

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRASPORTE MECÁNICO

INDICE

1. INTRODUCCIÓN. OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1.1. OBJETO DEL ESTUDIO

1.2. DESIGNACIÓN DE LOS COORDINADORES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

2. PRINCIPIOS GENERALES APLICABLES AL PROYECTO Y A LA OBRA

3. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

3.1. DESCRIPCIÓN Y SITUACIÓN

3.2. PRESUPUESTO, PLAZOS DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA

3.3. UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA

4. RIESGOS

4.1. RIESGOS PROFESIONALES

4.2. RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS

5. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA

5.1. DISPOSICIONES MÍNIMAS GENERALES

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRASPORTE MECÁNICO

6. MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS

6.1. PROTECCIONES INDIVIDUALES

6.2. PROTECCIONES COLECTIVAS

6.3. FORMACIÓN

6.4. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

7. PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS

8. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN

9. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

9.1. PROTECCIONES PERSONALES

9.2. PROTECCIONES COLECTIVAS

10. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD. OBLIGACIONES DE CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRASPORTE MECÁNICO

1. INTRODUCCIÓN. OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

1.1. OBJETO DEL ESTUDIO.

Este **Estudio de Seguridad y Salud** establece, durante la construcción de la presente obra, las previsiones respecto a la prevención de riesgos de accidentes, enfermedades profesionales y los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento. También establece las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

En aplicación del presente Estudio, el o los Contratistas elaborarán el **Plan de Seguridad y Salud** en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este Estudio, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. Con este Estudio y con el Plan de Seguridad elaborado por el Contratista, se pretende dar cumplimiento a lo dispuesto en el Real Decreto 1.627/1997, de 24 de octubre. “*Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción*” (B.O.E. de 25 de octubre de 1997).

1.2. Designación de los coordinadores en materia de seguridad y salud.

En las obras objeto de este Proyecto, el promotor designará un coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del mismo. En este sentido, y en aplicación de lo dispuesto en el Art. 3 del Real Decreto 1.627/1997, el Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del Proyecto ha sido el Ingeniero que lo suscribe.

Si en la ejecución de la obra interviene más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el promotor, antes del inicio de los trabajos o tan pronto como se constate dicha circunstancia, designará un coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

La designación de los coordinadores en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto de obra y durante la ejecución de la obra podrá recaer en la misma persona. La designación de los coordinadores no eximirá al promotor de sus responsabilidades.

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRASPORTE MECÁNICO

2. PRINCIPIOS GENERALES APLICABLES AL PROYECTO Y A LA OBRA.

1. En la redacción del presente Proyecto, y de conformidad con la “*Ley de Prevención de Riesgos Laborales*”, han sido tomados los principios generales de prevención en materia de seguridad y salud previstos en el artículo 15, en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto de obra y en particular:

- a) Al tomar las decisiones constructivas, técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que se desarrollarán simultáneamente o sucesivamente.
- b) Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.

2. Asimismo, y de conformidad con la "*Ley de Prevención de Riesgos Laborales*", los principios de la acción preventiva que se recogen en su artículo 15 se aplicarán durante la ejecución de la obra y, en particular, en las siguientes tareas o actividades:

- a) El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- b) La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso, y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
- c) La manipulación de los distintos materiales y la utilización de los medios auxiliares.
- d) El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRASPORTE MECÁNICO

- e) La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas.
- f) La recogida de los materiales peligrosos utilizados.
- g) El almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.
- h) La adaptación, en función de la evolución de la obra, del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- i) La cooperación entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- j) Las interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.

3. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA.

3.1. Descripción y situación.

La industria objeto del presente Proyecto se encuentra situada en la Industria química SOLVAY, en Torrelavega.

Las obras e instalaciones objeto del proyecto quedan descritas en la Memoria Descriptiva del Proyecto y en los Planos adjuntos, así como cuantas instalaciones auxiliares y complementarias han quedado reseñadas, quedando constituidas por:

- Conjunto de tolva descarga Big Bag, transportador de hélice, elevador de cangilones y transportador de cadena REDLER..
- . Ejecución de dicha instalación se dispone un área de recepción, las vías de tránsito necesarias para la circulación de vehículos así como los emplazamientos para cada equipo.
- . Ejecución de las instalaciones de saneamiento, instalación eléctrica en baja tensión y protección contra incendios.

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRASPORTE MECÁNICO

3.2. Presupuesto, plazos de ejecución y mano de obra.

El Presupuesto de Ejecución por Contrata de las Obras e Instalaciones del Proyecto de Planta de carbonato en el término municipal de Torrelavega, asciende a la cantidad de **329.354,76€**

El plazo de ejecución previsto es de 2 meses.

El personal de construcción podrá oscilar en el curso de la ejecución de los trabajos entre un máximo de 6 personas y un mínimo de 2 simultáneamente.

3.3. Unidades constructivas que componen la obra.

- Limpieza de la instalación.
- Modificación de estructura.
- Montaje de equipos.
- Cerramiento y otros.
- Instalación de protección contra incendios.
- Instalación de canalización eléctrica.

4. RIESGOS.

4.1. Riesgos profesionales.

- Polvo.
- Ruidos.
- Pisada sobre objetos punzantes.
- Sobreesfuerzos.
- Aplastamientos.
- Atrapamientos.
- Caída de objetos y/o de máquinas.

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRASPORTE MECÁNICO

- . Cuerpos extraños en ojos.
- . Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

En la estructura:

- . Caídas de altura.
- . Caída de objetos. Trabajos superpuestos.
- . Manejo de grandes piezas. Cables.
- . Propios de soldaduras eléctricas y cortes con soplete.
- . Electrocutaciones.
- . Golpes y atrapamientos.
 - . Intoxicaciones por humos, resinas y pinturas especiales.
- . Chispas, cortes, punzamientos y demás accidentes propios del uso de desbarbadoras, sierras y taladros.
- . Propios de grúas y cabestrantes.
- . Sobreesfuerzos.
- . Cerramiento y otros:
 - . Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
 - . Ambiente pulvígeno.
 - . Aplastamientos.
 - . Caída de objetos y/o de máquinas.
 - . Caídas de personas a distinto nivel.
 - . Caídas de personas al mismo nivel.
 - . Contactos eléctricos indirectos.

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRASPORTE MECÁNICO

- . Cuerpos extraños en ojos.
- . Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- . Pisada sobre objetos punzantes.
- . Sobreesfuerzos.
- . Ruido.
- . Caída de personas de altura.

Instalación de canalización eléctrica.

- . Ambiente pulvígeno.
- . Aplastamientos.
- . Atrapamientos.
- . Caída de objetos y/o de máquinas.
- . Caídas de personas a distinto nivel.
- . Caídas de personas al mismo nivel.
- . Cuerpos extraños en ojos.
- . Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- . Sobreesfuerzos.

Riesgos eléctricos en general:

- . Derivados de las máquinas eléctricas, conducciones, cuadros, etc. que se utilizan o producen electricidad.

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRASPORTE MECÁNICO

4.2. Riesgos de daños a terceros.

Presencia de personas ajenas en el interior de la parcela de la propiedad:

- . Caídas al mismo o distinto nivel.
- . Caída de objetos.
- . Atropellos.

5. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA.

Identificados en el punto anterior los principales riesgos a que estarán expuestos los trabajadores y, en general, cualquier persona presente en el recinto objeto del presente Proyecto durante la ejecución de las obras e instalaciones proyectadas, se destacarán a continuación las disposiciones mínimas de seguridad y salud que los Contratistas y Subcontratistas estarán obligados a contemplar durante la ejecución de las obras. Para el cumplimiento de las disposiciones que se citan en este punto, deberán observarse, además de lo que aquí se indica, las medidas de protección individual y colectiva que se enumeran en el punto siguiente.

5.1. Disposiciones mínimas generales.

Las obligaciones previstas en este apartado se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo, y serán de aplicación a la totalidad de la obra, incluidos los puestos de trabajo en las obras en el interior y en el exterior de los locales.

5.1.1. Estabilidad y solidez

a) Deberá procurarse, de modo apropiado y seguro, la estabilidad de los materiales y equipos y, en general, de cualquier elemento que en cualquier desplazamiento pudiera afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores.

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRASPORTE MECÁNICO

b) El acceso a cualquier superficie que conste de materiales que no ofrezcan una resistencia suficiente sólo se autorizará en caso de que se proporcionen equipos o medios apropiados para que el trabajo se realice de manera segura.

5.1.2. Instalaciones de suministro y reparto de energía

a) La instalación eléctrica provisional de las obras deberá ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica. En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, dicha instalación deberá satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

b) Las instalaciones deberán proyectarse, realizarse y utilizarse de manera que no entrañen peligro de incendio ni de explosión y de modo que las personas estén debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.

c) El proyecto, la realización y la elección del material y de los dispositivos de protección deberán tener en cuenta el tipo y la potencia de la energía suministrada, las condiciones de los factores externos y la competencia de las personas que tengan acceso a partes de la instalación.

5.1.3. Vías y salidas de emergencia

a) Las vías y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad. Mantendrán libre de obstáculos las salidas naturales hacia la fachada principal de las parcelas.

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRASPORTE MECÁNICO

b) En caso de peligro, todos los lugares de trabajo deberán poder evacuarse rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores, por lo que deberá observarse, escrupulosamente, lo indicado en el punto anterior.

6. MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS.

6.1. Protecciones individuales.

Los Contratistas y subcontratistas, deberán atenerse a lo dispuesto en el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo. “*Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual*”. B.O.E. de 12 de junio de 1997, en lo que se refiere a la elección, disposición y mantenimiento de los equipos de protección individual de que deberán estar provistos los trabajadores, cuando existan riesgos que no han podido evitarse o limitarse suficientemente por los medios de protección colectiva que se indican en el punto siguiente, o mediante los métodos y procedimientos de organización de trabajo señalados en el punto anterior.

En la presente obra, se atenderá especialmente a:

Protección de cabezas:

- . Cascos: para todas las personas que participan en la obra, incluso visitantes.
- . Gafas contra impactos y antipolvo.
- . Mascarillas antipolvo.
- . Pantalla contra protección de partículas.
- . Gafas de oxicorte.

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRASPORTE MECÁNICO

- Filtros para mascarillas.
- Protectores auditivos.

Protección del cuerpo:

- Cinturones de seguridad, cuya clase se adaptará a los riesgos específicos de cada trabajo.
- Monos o buzos: se tendrán en cuenta las reposiciones a lo largo de la obra, según Convenio Colectivo Provincial.
- Mandil de cuero.

Protección de extremidades superiores:

- Guantes de cuero y anticorte para manejo de materiales y objetos.
- Guantes dieléctricos para su utilización en baja tensión.
- Equipo de soldador (guantes y manguitos).

Protección de extremidades inferiores:

- Botas de seguridad clase III (lona y cuero).
- Polainas de soldador.
- Botas dieléctricas.

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRASPORTE MECÁNICO

6.2. Protecciones colectivas

Señalización general:

La señalización de Seguridad se ajustará a lo dispuesto en el RD 485/1997 de 14 de abril, y en durante la ejecución del presente Proyecto, se dispondrán, al menos:

- Obligatorio uso de cascos, cinturón de seguridad, gafas, mascarillas, protectores auditivos, botas y guantes, etc.
- Riesgo eléctrico, caída de objetos, caída a distinto nivel, maquinaria en movimiento, cargas suspendidas.
- Señal informativa de localización de botiquín y extintor, cinta de balizamiento.

Instalación eléctrica cuadro de obra:

- Conductor de protección y pica o plaza de puesta a tierra.
- Interruptores diferenciales de 30 mA. De sensibilidad para alumbrado y de 300 mA. para fuerza.

Estructura y cubiertas:

- Vallas de limitación y protección.

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRASPORTE MECÁNICO

- Cables de sujeción de cinturones de seguridad.

Protección contra incendios:

- Se emplearán extintores portátiles

6.3. Formación.

Se impartirá formación en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo al personal de la obra, según lo dispuesto en la “*Ley de Prevención de Riesgos Laborales*” y los Reales Decretos que la desarrollan, citados en este Estudio.

6.4. Medicina preventiva y primeros auxilios

Botiquín:

Se dispondrá de un botiquín conteniendo el material especificado en el RD 486/1997 de 14 de abril

Asistencia a accidentados:

- Se deberá informar a la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.), donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRASPORTE MECÁNICO

-. Es muy conveniente disponer en la obra, y en sitio bien visible, de una lista con los teléfonos y direcciones de los centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los centros de asistencia.

7. PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS.

Se señalizará el acceso natural a la obra prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma sin la debida autorización, colocándose en su caso los cerramientos necesarios.

8. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN.

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

Orden del M^o de Trabajo de 9 de seguridad e higiene en el trabajo”. B.O.E. 16 y 17 de marzo de 1971. Capítulo VII.

Ley 31/1995, de 8 de noviembre. “Prevención de riesgos laborales”. B.O.E. de 10 de noviembre de 1995.

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero. “Reglamento de los servicios de prevención”. B.O.E. de 31 de enero de 1997.

Real Decreto 1.627/1997, de 24 de octubre. “Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción”. B.O.E. de 25 de octubre de 1997. Real Decreto 485/1997, de 14 de abril. “Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo”. B.O.E. de 23 de abril de 1997.

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril. “Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo”. B.O.E. de 23 de abril de 1997.

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRASPORTE MECÁNICO

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril. “*Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores*”. B.O.E. de 23 de abril de 1997.

Real Decreto 488/1997, de 14 de abril. “*Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización*”. B.O.E. de 23 de abril de 1997.

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo. “*Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual*”. B.O.E. de 12 de junio de 1997.

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio. “*Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de equipos de trabajo*”. B.O.E. de 7 de agosto de 1997.

Real Decreto 1316/1989, de 27 de octubre. “*Protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo*”.

Real Decreto 1495/1986, de 26 de mayo. “Reglamento de seguridad en las máquinas”. B.O.E. de 21 de julio de 1986.

Orden Ministerial de 17 de mayo de 1974. “Homologación de los medios de protección personal de los trabajadores”. B.O.E. de 29 de mayo de 1974.

Orden Ministerial de 20 de septiembre de 1973. “*Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión*”. B.O.E. de 9 de octubre de 1973. Orden Ministerial de 23 de mayo de 1977. “*Reglamento de aparatos elevadores para obras*”. B.O.E. de 14 de junio de 1977.

9. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

En todo lo relativo a la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo y de protección individual, se observará lo dispuesto en el RD 1215/1997 de 18 de julio y RD 773/1997 de 30 de mayo, respectivamente.

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRASPORTE MECÁNICO

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias de trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente), será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holgura o tolerancia de las admitidas por el fabricante, serán repuestas de inmediato.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

9.1. Protecciones personales.

Todo elemento de protección personal se ajustará, además de a los RD citados, a las Normas de Homologación del Ministerio de Trabajo (O.M. 17-5-74, B.O.E. 29-5-74), siempre que exista en el mercado.

En los casos en que no exista Norma de Homologación Oficial, serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.

9.2. Protecciones colectivas.

- Vallas: tendrán como mínimo 90 cm de altura, estando construidas a base de tubos metálicos. Dispondrán de patas para mantener la verticalidad.

- Barandillas: rodearán los perímetros excavados, condenando el acceso a las zonas peligrosas. Deberán tener resistencia suficiente para garantizar la retención de las personas.

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRASPORTE MECÁNICO

- Topes de desplazamiento de vehículos: se podrán realizar con un par de tablones fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de cualquier forma eficaz.
- Pasillos de seguridad: podrán realizarse a base de pórticos con pies derechos y dintel a base de tablones firmemente unidos al terreno, y cubierta cuajada de tablones. Estos elementos también podrán ser metálicos (los pórticos a base de tubo o perfiles y la cubierta de chapa). Deberán ser capaces de soportar el impacto de los objetos que se prevean puedan caer, pudiendo incorporar elementos amortiguadores sobre la cubierta (sacos terreros, capa de arena, etc.).
- Redes: serán de poliamida, cumplan, con garantía, la función protectora para la que están previstas.
- Cables de sujeción de cinturón de seguridad, anclajes, soportes, soportes de redes: tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.
- Interruptores diferenciales y tomas de tierra: la sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será de 30 mA para alumbrado y de 300 mA para fuerza. La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice una tensión máxima de 24 V, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial. Se medirá su resistencia periódicamente y al menos, en la época más seca del año.

10. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD. OBLIGACIONES DE CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS.

Los Contratistas y Subcontratistas estarán obligados a:

Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la “*Ley de Prevención de Riesgos Laborales*”, en particular a desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del RD 1627/1997 de 24 de octubre, y reflejadas en el punto 2.2. de este Estudio.

Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud confeccionado a partir de este Estudio.



RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRASPORTE MECÁNICO

Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, así como cumplir con las disposiciones mínimas expresadas en el punto 5 de este Estudio.

Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.

Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, o, en su caso, de la Dirección Facultativa.

Torrelavega, Diciembre de 2.013

RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

DOCUMENTO Nº2: PLANOS

ÍNDICE DE PLANOS:

- PLANO DE SITUACIÓN.	T-0000
- PLANO LOCALIZACIÓN.	T-0001
- PLANO GENERAL.	T-0002
- PLANOS DE DETALLE:	
- Configuración planta inferior.	T-0003
- Configuración planta superior.	T-0004
- Campanas.	T-0005
- Soportes.	T-0006
- DIAGRAMA DE FLUJO.	T-0007
- ESQUEMAS ELÉCTRICOS:	
- Conexión eléctrico y acometidas.	T-0008
- Potencia de motores 1	T-0009
- Potencia de motores 2	T-0010
- Alimentación primario.	T-0011
- Alimentación circuito alterna.	T-0012



RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

- | | |
|-----------------------------------|--------|
| - Alimentación circuito continua. | T-0013 |
| - Alimentación de PLC y pantalla. | T-0014 |
| - ESQUEMA DE TOMAS DE AIRE. | T-0015 |

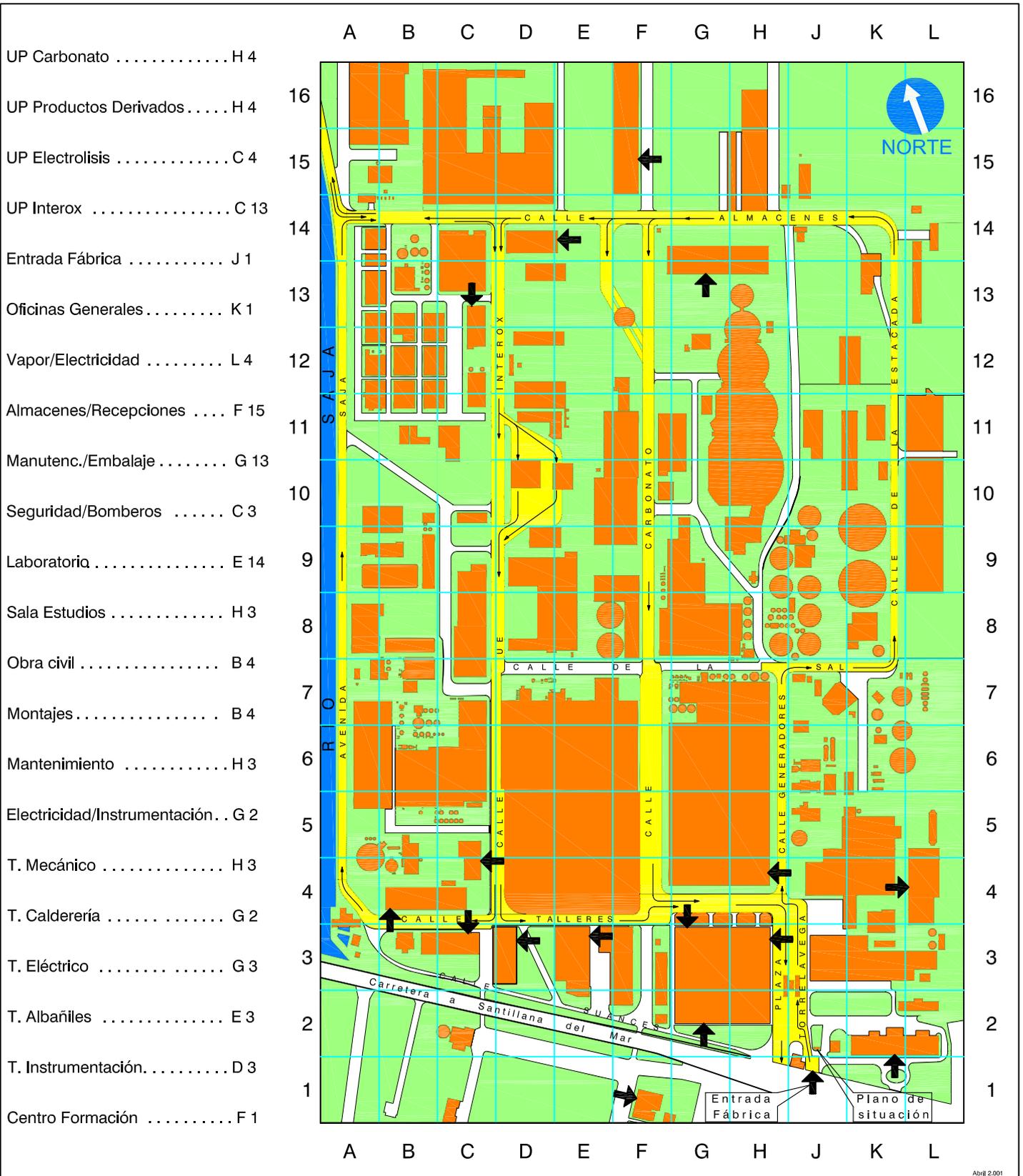


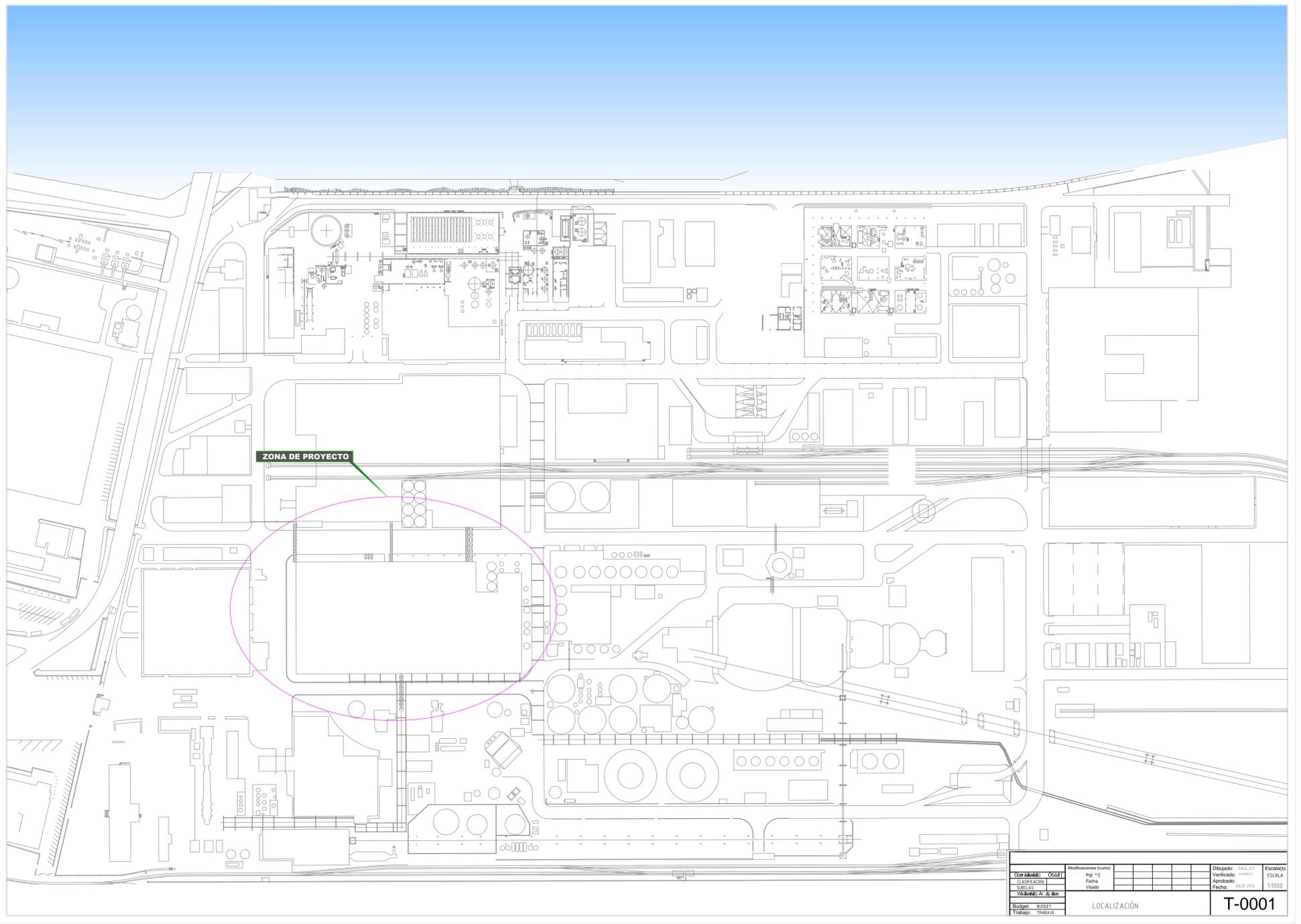
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
ESCUELA POLITÉCNICA DE INGENIERÍA DE MINAS Y ENERGÍAS.
Especialidad en Explotación de Minas



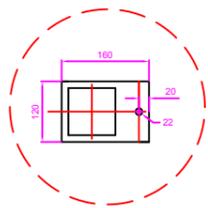
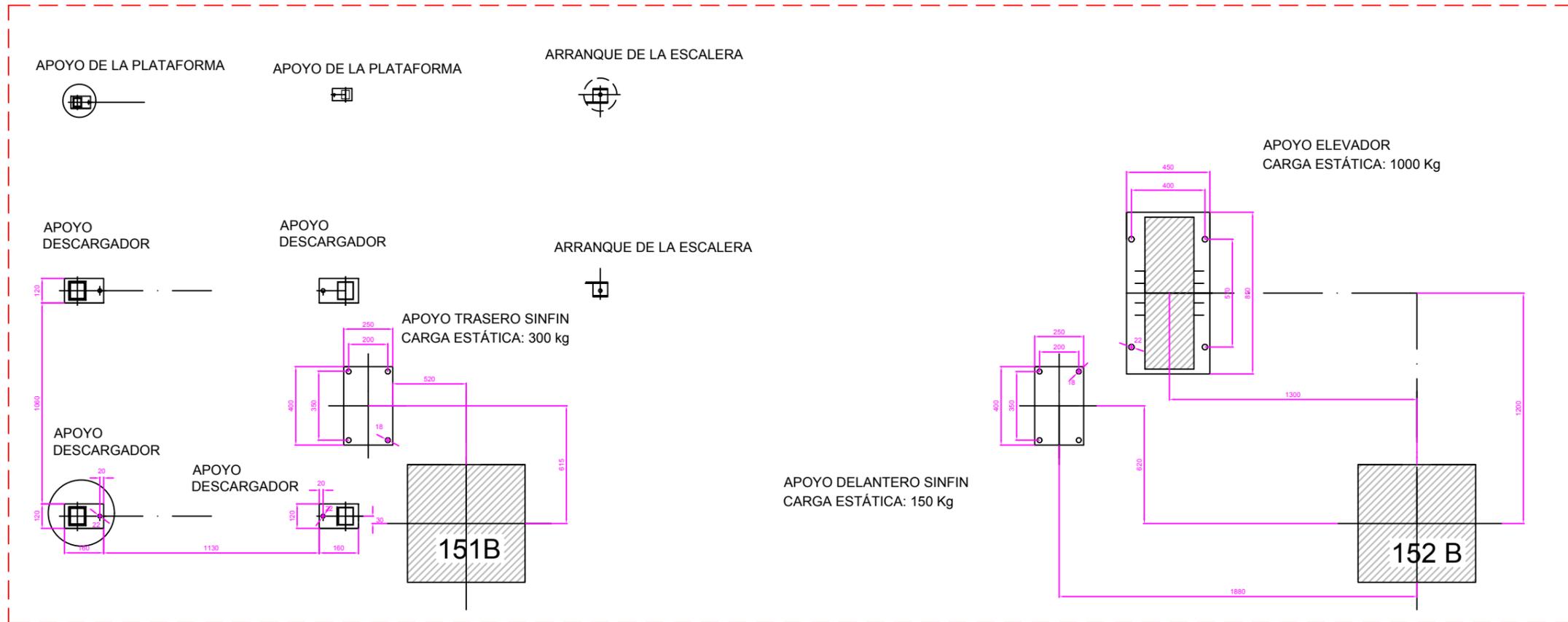
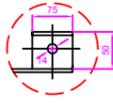
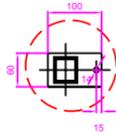
RECUPERACIÓN DE RESÍDUO CON TRANSPORTE MECÁNICO

PLANO DE SITUACIÓN



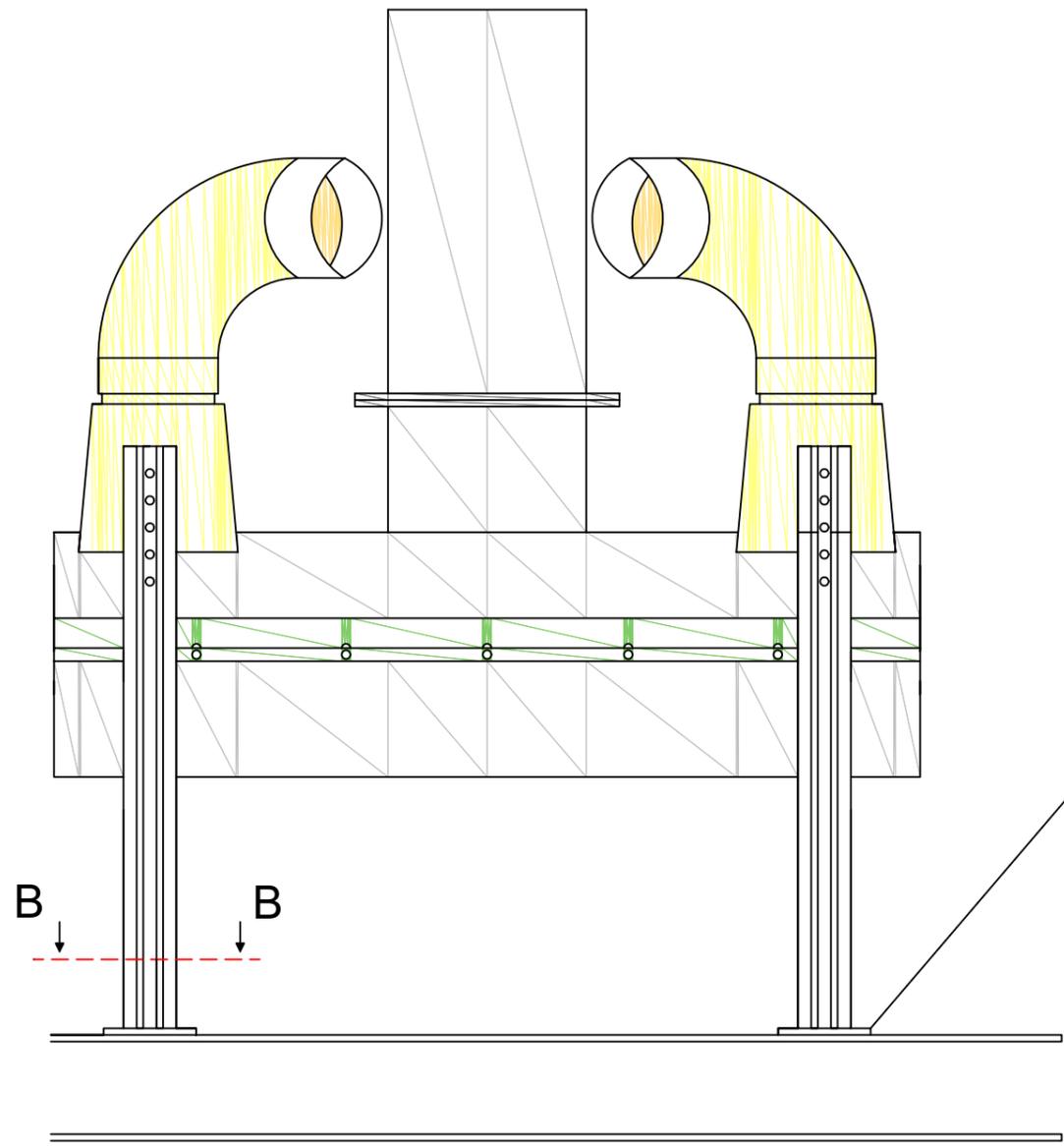


Cliente: COSE Proyecto: TRABAJO	Modificaciones (num): Pág: 1 Fecha: Visado:	Diseñado: PAULET Verificado: PAULET Aprobado: Fecha: AUG 2011	Escala(s): ESCALA: 1:1000
LOCALIZACIÓN			T-0001



DETALLE APOYO DESCARGADOR
CARGA ESTÁTICA POR APOYO: 1000 Kg

A3		Número	Fecha	Visado	Dibujado RAMON GONZALEZ	Verificado RAUL GONZALEZ	Aprobado GONZALEZ	Escala(s)
Clasificación	Código							
CARGA CONFIGURACIÓN PLANTA BAJA					T-0003			

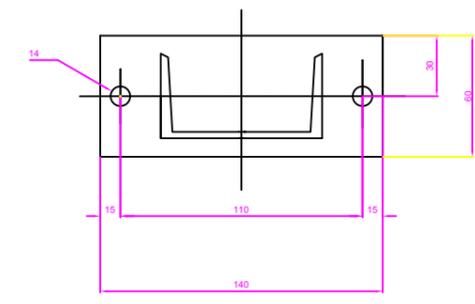


TALADRAR Y ATORNILLAR PLACAS A BASTIDOR EXISTENTE

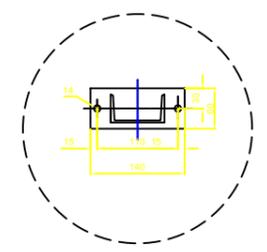
B B

BASTIDOR CINTA EXISTENTE

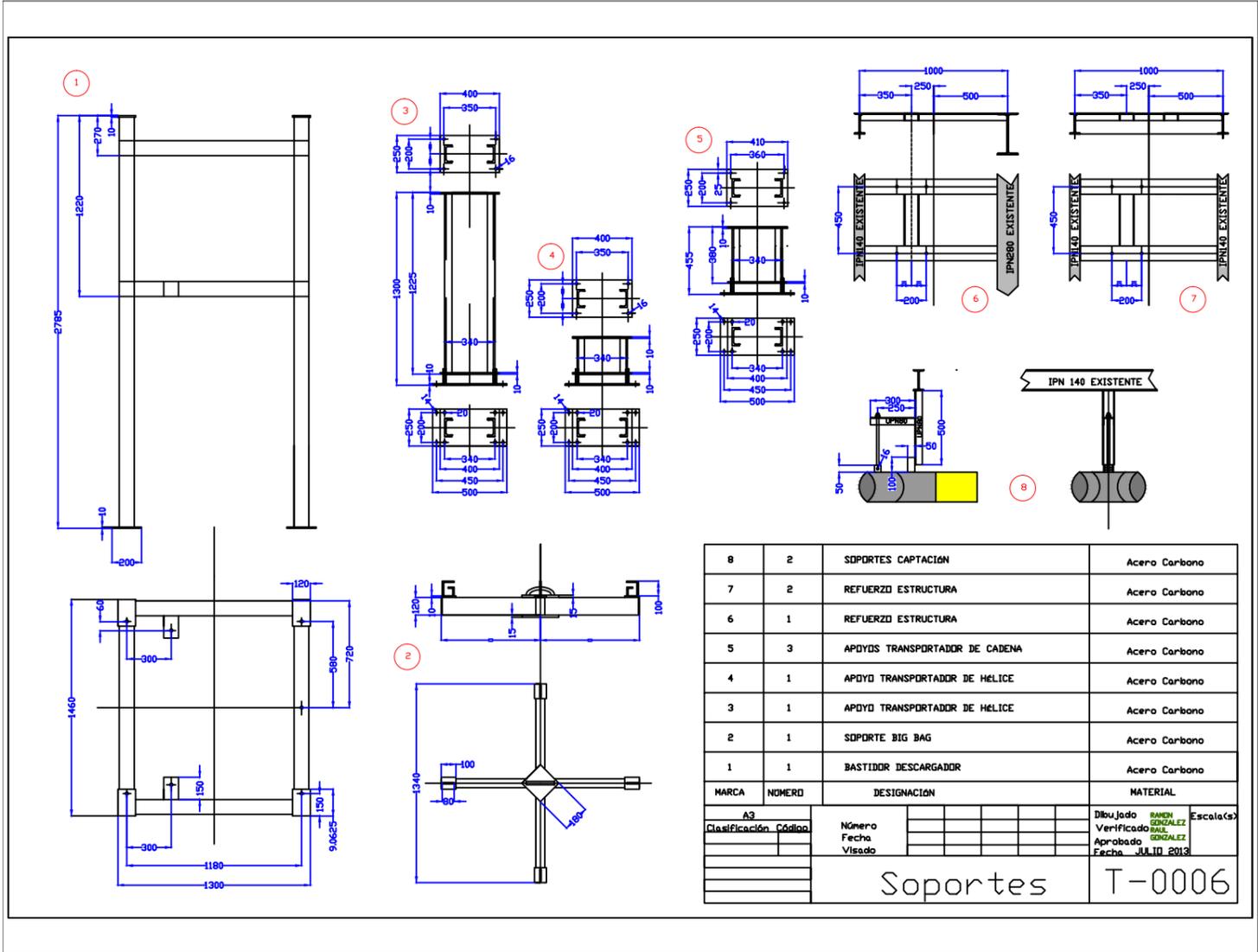
DETALLE A

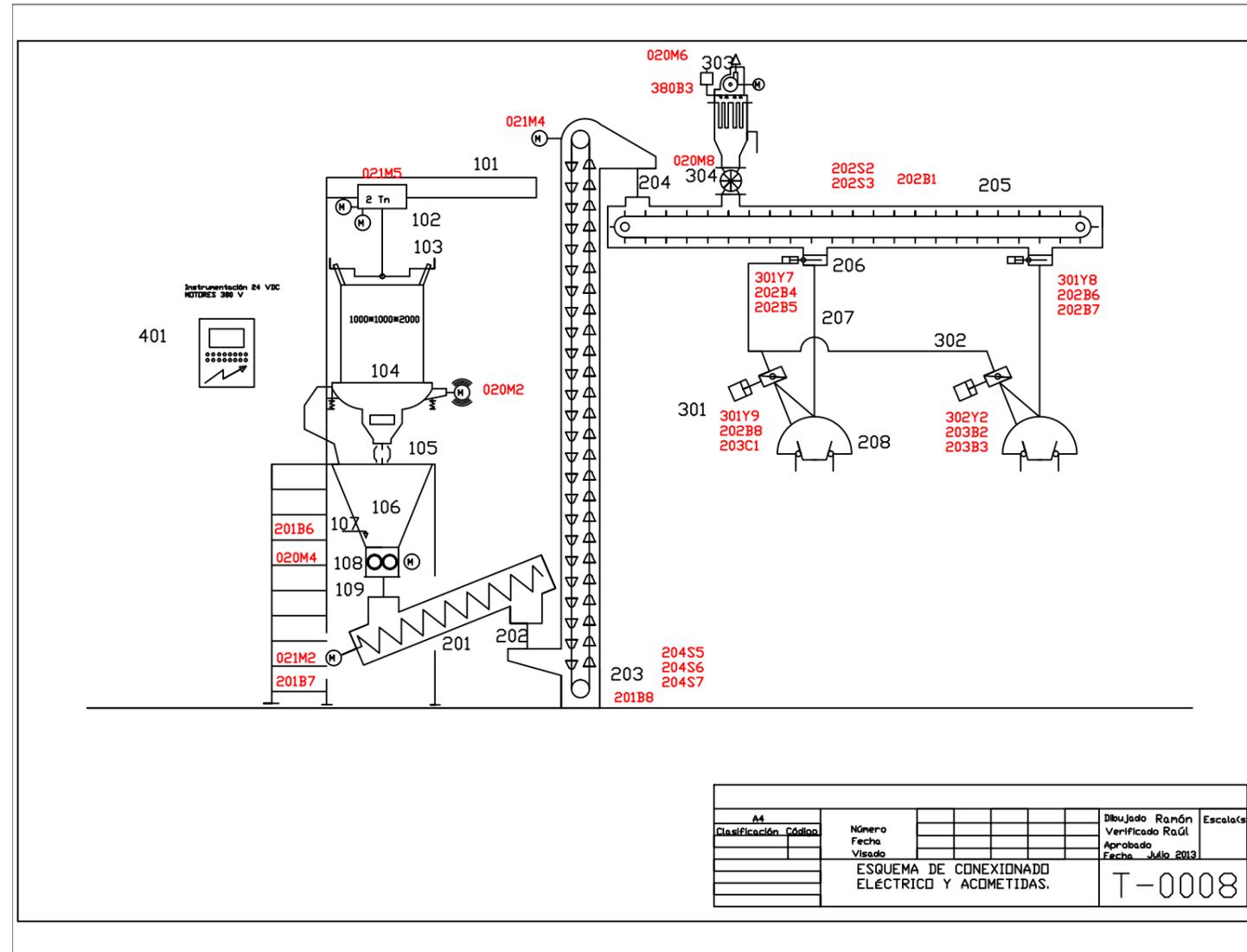


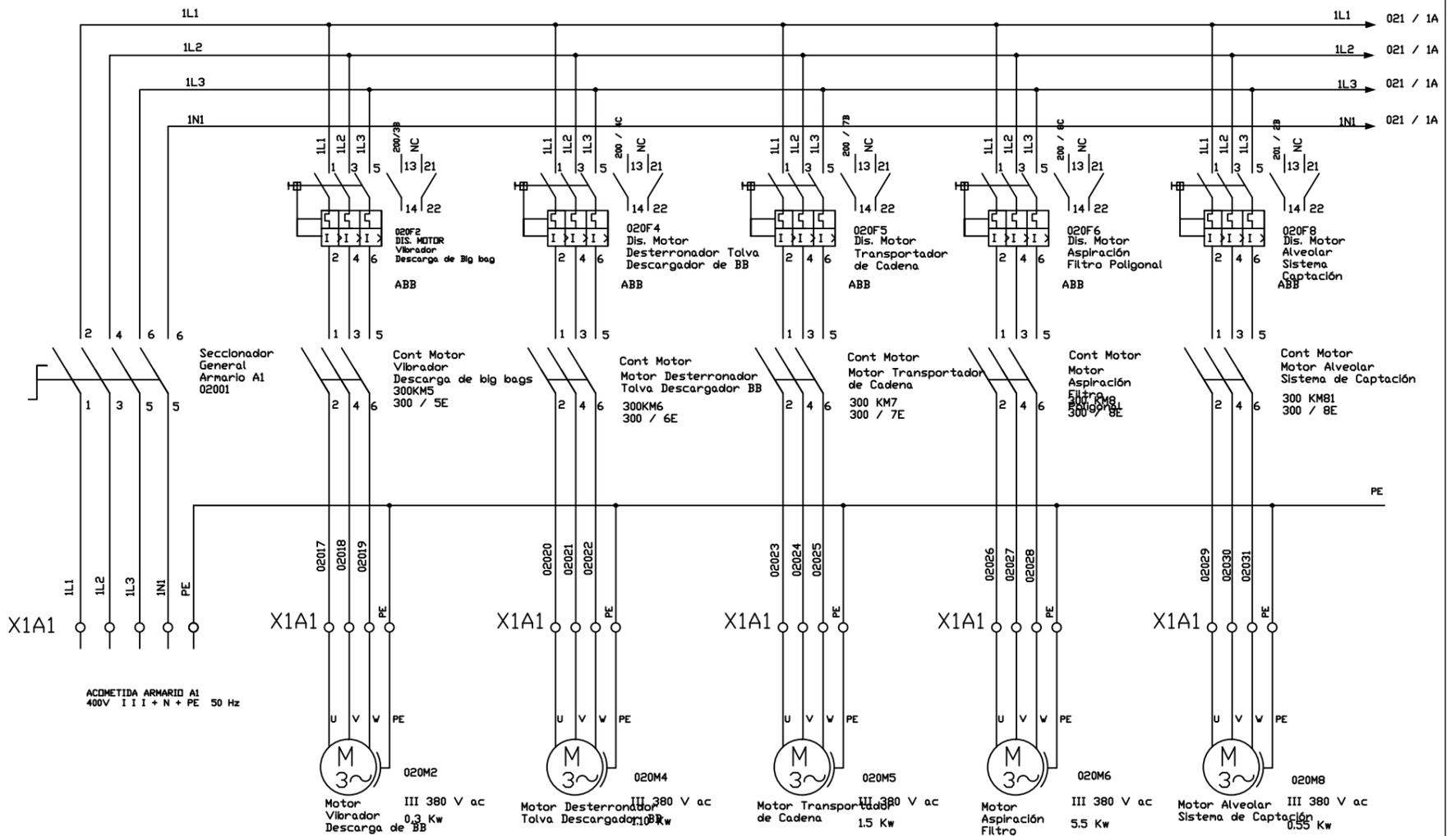
DETALLE A



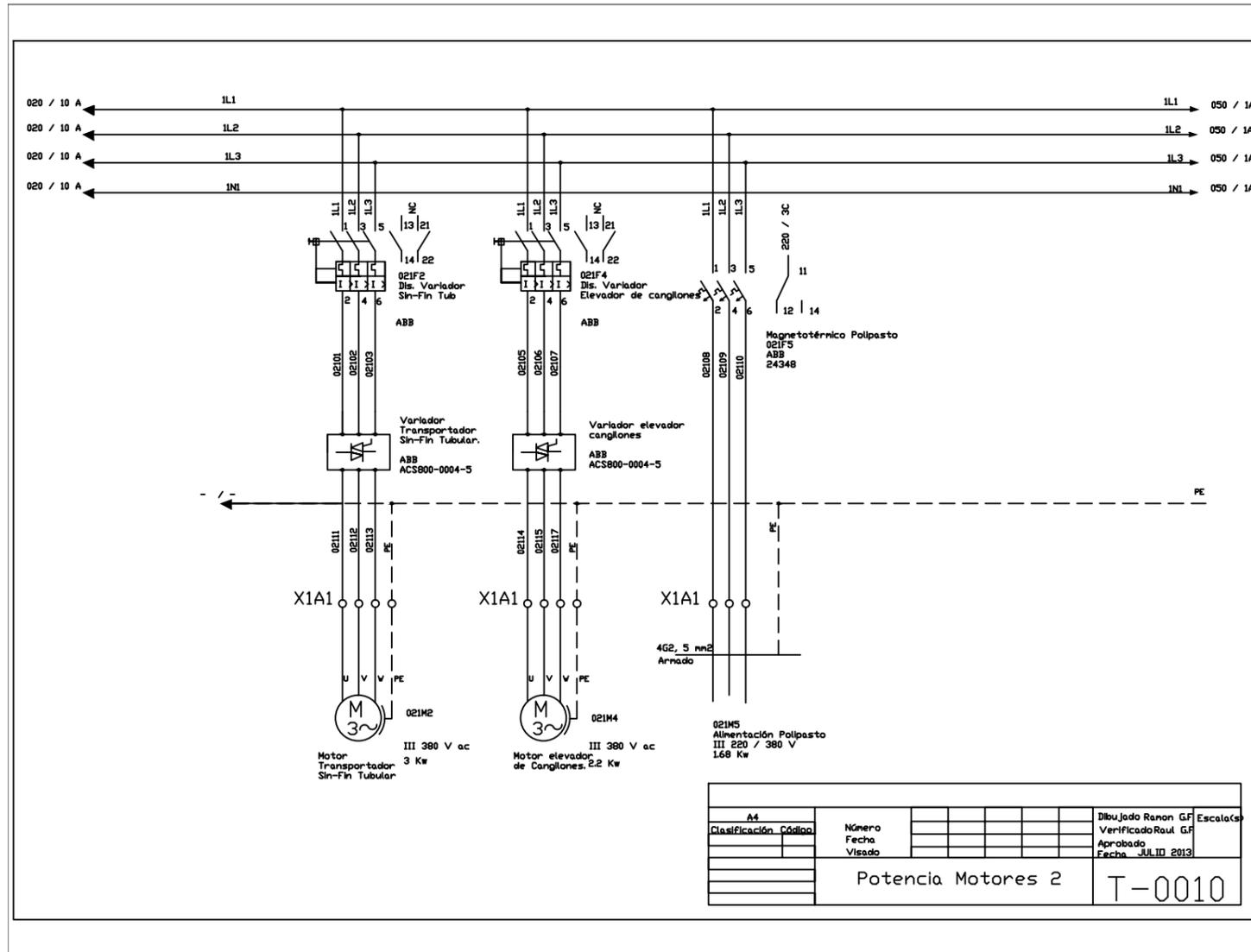
A3		Número	Fecha	Visado	Dibujado RAMON GONZALEZ	Verificado RAUL GONZALEZ	Aprobado JULIO 2013	Escala(s)				
Clasificación	Código											
CARGAS Y CONFIGURACIONES CAMPANAS					T-0005							

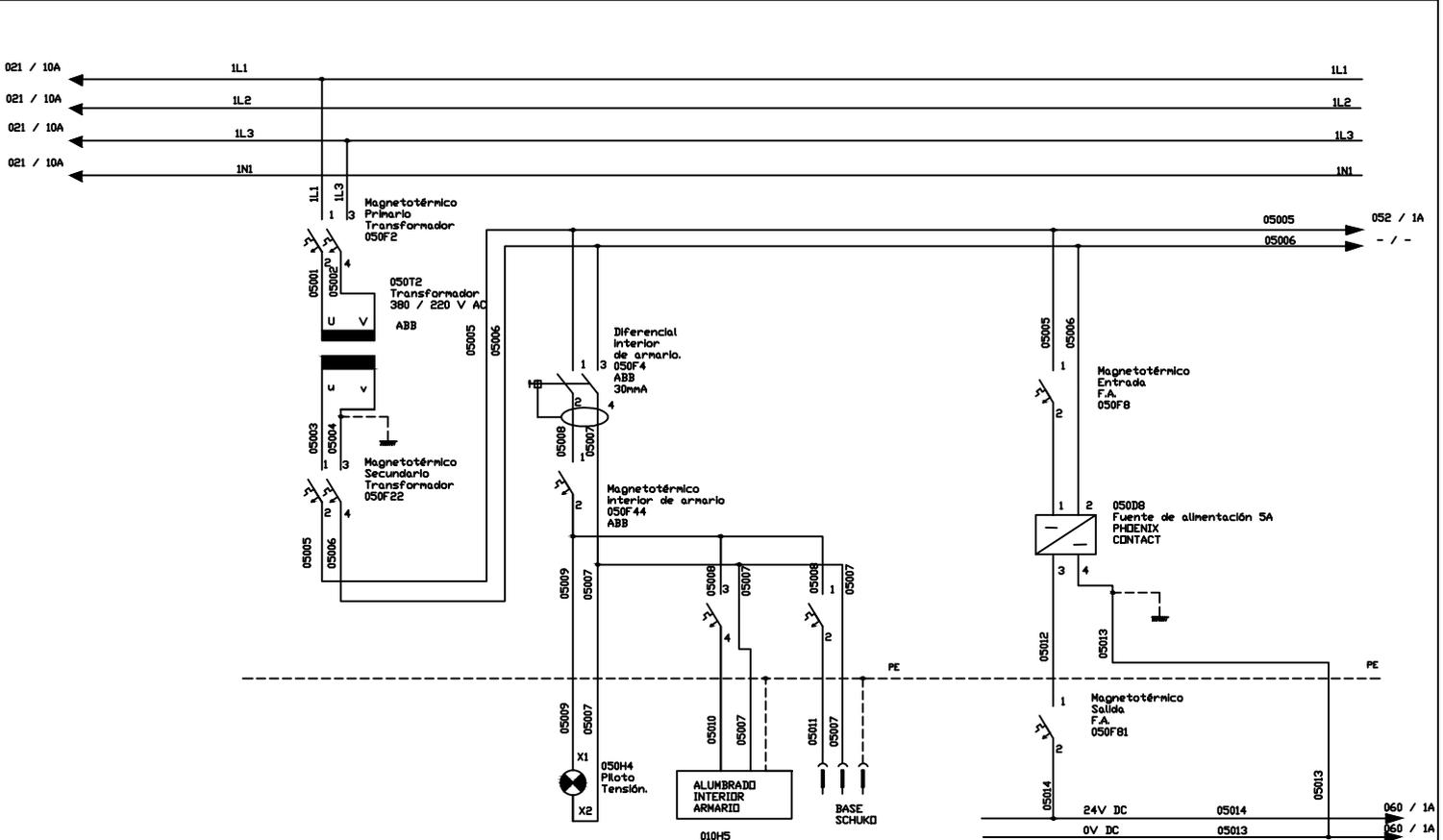




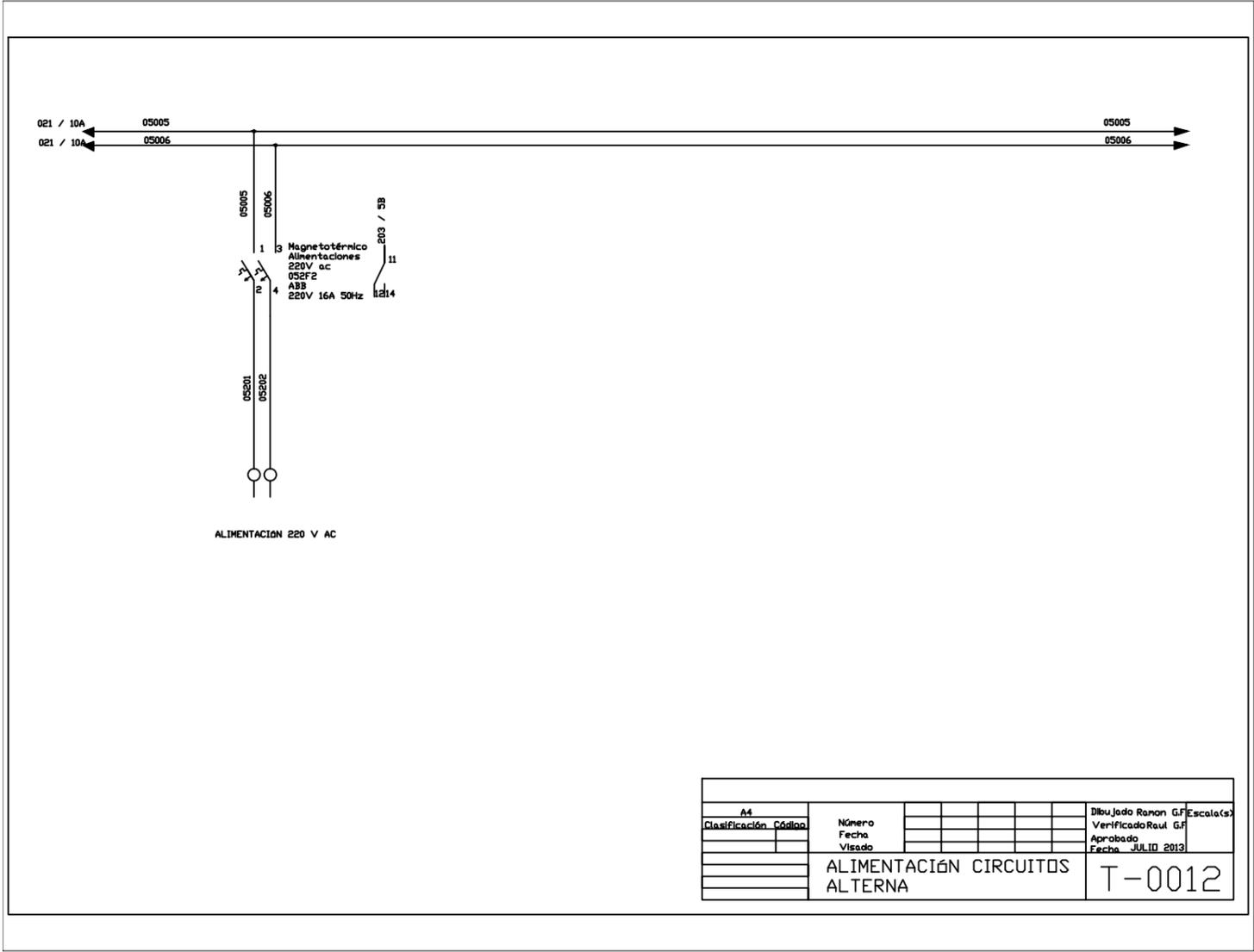


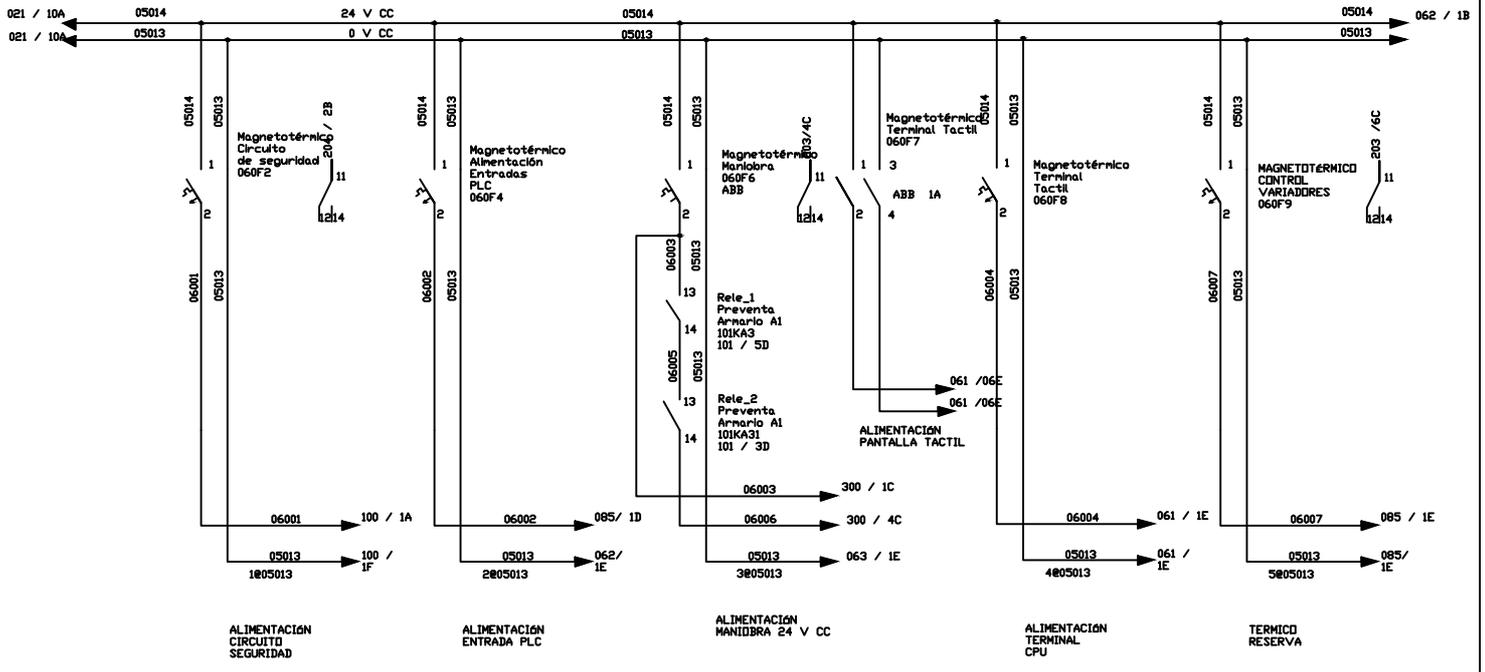
A4				Dibujado Ranon G.F		Escala(s)	
Clasificación	Código	Número				Verificado Raul G.F	
		Fecha				Aprobado	
		Visado				Fecha JULIO 2013	
POTENCIA MOTORES 1						T-0009	



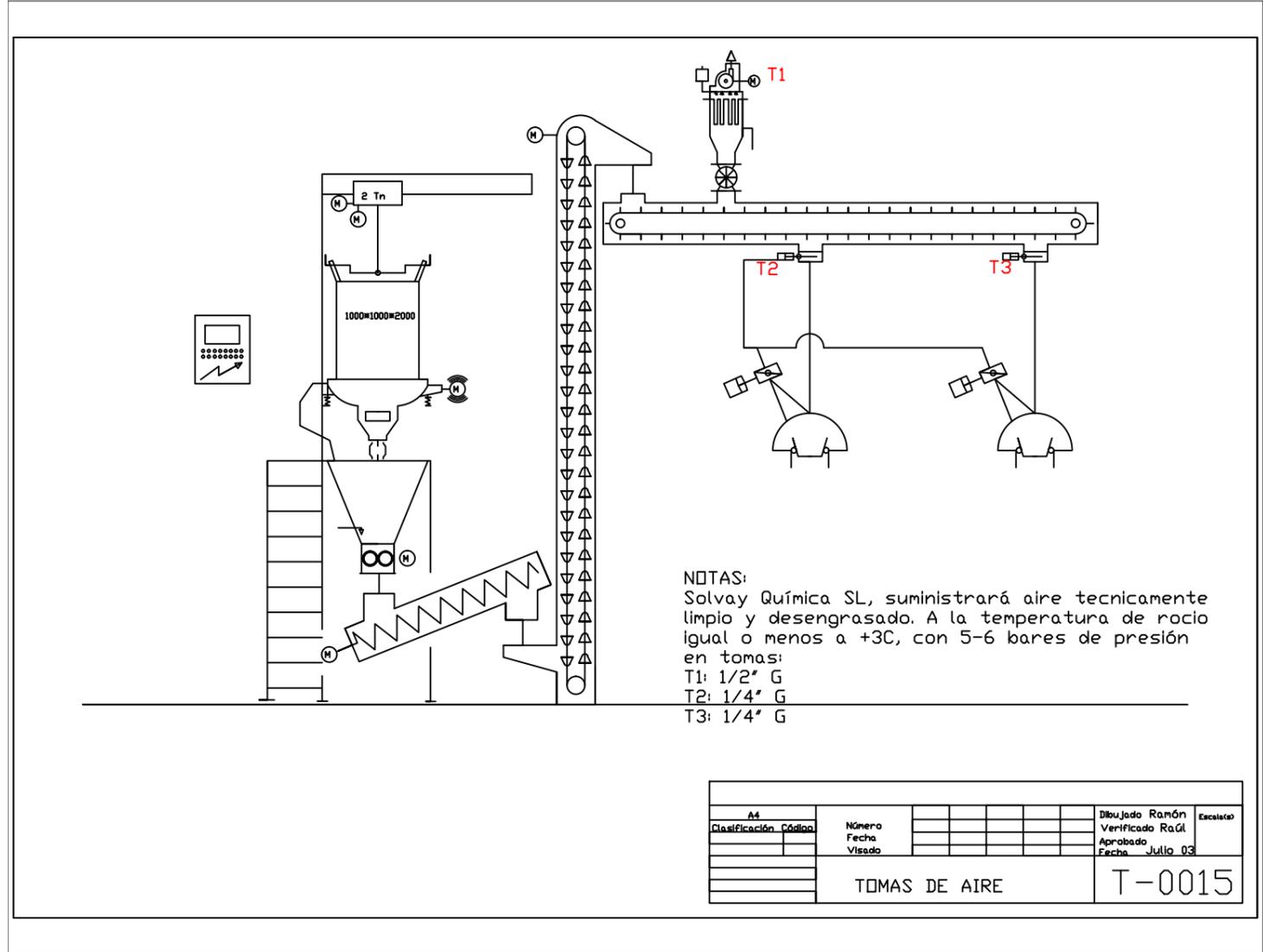


A4	Número					Dibujado Ranan GF	Escala(s)	
Clasificación Código	Fecha					Verificado Raul GF		
	Visado					Aprobado Fecha JULIO 2013		
ALIMENTACIONES PRIMARIO							T-0011	





A4	Número					Dibujado Raul GF	Escala(s)	
Clasificación Código	Fecha					Verificado Raul GF		
	Visado					Aprobado	Fecha JUL 10 2013	
ALIMENTACIÓN CIRCUITOS CONTINUA							T-0013	



NOTAS:
 Solvay Química SL, suministrará aire técnicamente
 limpio y desengrasado. A la temperatura de rocío
 igual o menos a +3C, con 5-6 bares de presión
 en tomas:
 T1: 1/2" G
 T2: 1/4" G
 T3: 1/4" G

A4	Número				Dibujado Ramón	Escalado
Clasificación Código	Fecha				Verificado Raúl	
	Visado				Aprobado	Fecha Julio 03
TOMAS DE AIRE					T-0015	



UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
ESCUELA POLITÉCNICA DE INGENIERÍA DE MINAS Y ENERGÍAS.
Especialidad en Explotación de Minas



TRANSPORTE MECÁNICO DE BICARBONATO Y CARBONATO SÓDICO

DOCUMENTO N°3: PLIEGO DE CONDICIONES



TRANSPORTE MECÁNICO DE BICARBONATO Y CARBONATO SÓDICO

1. MEMORIA

2. CLASIFICACIÓN DE LAS CONDICIONES:

- CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL
- CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA
- CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA

3. ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

TRANSPORTE MECÁNICO DE BICARBONATO Y CARBONATO SÓDICO

1. MEMORIA

En el presente documento haremos mención a las condiciones de obligado cumplimiento que el contratista deberá tener en cuenta en cada una de las etapas de las que está formado éste Proyecto.

2. CLASIFICACIÓN DE LAS CONDICIONES:

- CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL:

Artículo 1º.

Para cuantas cuestiones, litigios o diferencias pudieran surgir durante o después de los trabajos, las partes se someterán a juicio de amigables componedores nombrados en número igual por ellas y presidido por el Ingeniero Director de la obra y en último término a los tribunales de justicia del lugar en donde radique la Propiedad, con expresa renuncia del fuero domiciliario.

El Contratista es responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen el proyecto.

El Contratista se obliga a lo establecido en la Ley de Contratas de Trabajo y además a lo dispuesto en la de Accidentes de Trabajo, Subsidiado Familiar y Seguros Sociales.

Artículo 2º.

Causas de rescisión de contrato:

- La muerte o incapacitación del Contratista.
- La quiebra del Contratista.
- Las alteraciones del contrato por los siguientes:

TRANSPORTE MECÁNICO DE BICARBONATO Y CARBONATO SÓDICO

- La modificación del proyecto en tal forma que representa alteraciones fundamentales a juicio del Director de Contratación, y en cualquier caso, como consecuencia de estas modificaciones, representa en más o menos el 25% como mínimo del importe de aquel.

- Las modificaciones de unidades de obra, siempre que esas representan variaciones en más o menos del 40%, como mínimo de las unidades que figuran en las mediciones del proyecto o más del 50% de unidades del proyecto modificado.

- La suspensión de obra comenzada siempre que el plazo de suspensión haya excedido de un año.

- El no dar comienzo la contrata a los trabajos dentro del plazo señalado.

- La terminación del plazo de ejecución de las obras sin haber llegado a esta.

- El abono de la obra sin causa justificada.

- La mala fe en la ejecución de los trabajos.

Artículo 3º.

En caso de accidentes a los operarios, con motivo y en el ejercicio de los trabajos para la ejecución de las obras, el Contratista se atendrá a lo dispuesto a estos respectos en la legislación vigente, siendo en todo caso único responsable de su cumplimiento y sin que en ningún concepto pueda quedar afectada ni la Propiedad ni la Dirección Facultativa, por responsabilidad en cualquier aspecto.

TRANSPORTE MECÁNICO DE BICARBONATO Y CARBONATO SÓDICO

El Contratista está obligado a adoptar todas las medidas de seguridad que las disposiciones vigentes establezcan, para evitar en lo posible accidentes a los obreros.

Artículo 4º.

El Contratista será responsable de todos los accidentes por inexperiencia o que por descuido sobrevinieran, en la zona de obras, será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiere lugar, de todos los daños y perjuicios que puedan causarse en las operaciones de ejecución de las obras.

El Contratista cumplirá los requisitos que prescribe las disposiciones vigentes sobre la materia, debiendo exhibir, cuando a ello fuese requerido, el justificante de tal cumplimiento.

Artículo 5º.

La Propiedad se reserva las antigüedades, objetos de arte o sustancias minerales utilizables que se encuentren en las excavaciones practicadas en sus terrenos, etc.

El Contratista deberá emplear para extraer, las precauciones que le sean indicadas por la Dirección.

La Propiedad abonará al Contratista el exceso de obra o gastos que estos trabajos ocasionen.

Será así mismo de la exclusiva pertenencia de la Propiedad los materiales y corrientes de agua que como consecuencia de la ejecución de las obras, aparecieran en los terrenos en los que se realizan las obras, pero el Contratista tendrá el derecho de utilizarlas. En el caso de tratarse de aguas y si las utilizan, será a cargo del Contratista las obras que sean necesarias para recogerlas o derivarla para su utilización.

La autorización para el aprovechamiento de gravas, arenas y toda clase de materiales procedentes de los terrenos donde los trabajos se ejecuten, así como las condiciones técnicas y económicas en que estos aprovechamientos han de concertarse y ejecutarse, se señalarán para cada caso en concreto por la Dirección.

TRANSPORTE MECÁNICO DE BICARBONATO Y CARBONATO SÓDICO

Artículo 6°.

En todo lo previsto en este Pliego de Condiciones, serán de aplicación con carácter de norma suplementaria los preceptos del texto articulado de la Ley y Reglamento General de Contratistas actualmente vigente.

- CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA:

Artículo 1°. Aceros laminados.

Los aceros laminados, piezas perfiladas y palastros deberán ser de grano fino y homogéneo, sin presentar grietas o señales que puedan comprometer su resistencia, estarán bien calibrados, cualquiera que sea su perfil, y los extremos escuadrados, sin rebabas. El palastro podrá ser trabajado a lima o buril y perforado y curvado, embutido y recalentado, según las prácticas seguidas ordinariamente en los talleres, sin hundirse ni agrietarse.

Los ensayos a tracción, deberán arrojar cargas de rotura de treinta y seis kilogramos por milímetro cuadrado (36 kg/mm).

El alargamiento mínimo en el momento de la rotura será de veintitrés por ciento (23 %), operando en barretas de doscientos milímetros (200 mm).

Será de aplicación para los aceros de armaduras lo prescrito en la vigente Instrucción para el Proyecto y Ejecución de obras de hormigón en masa o armado EHE-98.

Artículo 2°. Pinturas.

En cuanto a las pinturas anticorrosivas y galvanizado, decir que la pintura de minio de imprimación corresponderá al tipo II especificado en el Art. 271 del PG-3/75 y cumplirá lo dicho en la Norma EM-62. Las pinturas deberán ser de marca y tipo aprobados por el Ingeniero Director y se aplicarán siempre y cuando sea necesario para conseguir su finalidad de proteger de la corrosión las superficies metálicas de las obras de este Proyecto.

TRANSPORTE MECÁNICO DE BICARBONATO Y CARBONATO SÓDICO

Para cada lote de pintura se depositará una muestra, y el pigmento extraído al analizarla tendrá las siguientes características:

- Contenido en óxido de hierro, un mínimo del 50 % en peso.
- Contenido en amarillo de cinc, un mínimo del 10 % en peso.
- Contenido en óxido de cinc, un mínimo del 10 % al 15 % en peso.
- Contenido de material silíceo insoluble en ácidos, un máximo del 30 % en peso.

El vehículo de la pintura estará exento de colofonia y sus derivados, así como de resinas fenólicas. La pintura no contendrá benzol, derivados dorados, ni cualquier otro disolvente tóxico. Se transportarán directamente de fábrica a obra recibida en recipientes precintados, dichos recipientes se abrirán en el momento de su empleo, comprobando la integridad de los precintos y rechazándolos en caso contrario.

La galvanización de los elementos que lo precisen se hará en caliente por inmersión y el peso de recubrimiento de cinc tendrá un valor medio superior a 610 g/m² con un valor mínimo de 550 g/m².

Artículo 3°. Tuberías plásticas.

Las uniones para las tuberías de PVC se efectuarán mediante junta de goma, de forma que evite cualquier tipo de pérdida de presión. Los materiales y piezas de PVC habrán de cumplir específicamente la Norma UNE-53112, en lo que se refiere a las presiones de trabajo, diámetro y demás características. En todos los casos las presiones de trabajo a 20° C son de 4, 6, 10, y 16 atm., se utilizarán las de 6 atm.

Las tuberías de PE deberán cumplir las Normas UNE-53131 y UNE-53142, excepción hecha de las de pequeño diámetro no incluidas en dicha norma, cuyas características constructivas, timbraje, espesor de la red y diámetro habrán de ser aprobadas por el Director de la obra.

TRANSPORTE MECÁNICO DE BICARBONATO Y CARBONATO SÓDICO

Artículo 4º. Piezas especiales.

Las piezas especiales y juntas de tubos resistirán los esfuerzos de cobertura o empuje exterior, consecuencia de la presión máxima interior y del esfuerzo dinámico debido a la velocidad del agua. Las tes cruces y otras piezas serán de PVC y PE capaces de resistir la presión y esfuerzos anteriormente citados. Así, garantizamos el buen funcionamiento de la red de riego.

Artículo 5º. Válvulas.

Las válvulas a instalar en las tuberías serán de accionamiento automático, de tal forma que se conseguirá el cierre absoluto del paso del agua por las conducciones. El cierre deberá ser progresivo para evitar que un cierre brusco provoque golpes de ariete.

Deberán ser de larga duración.

Artículo 6º. Tuberías metálicas.

Las tuberías metálicas serán de acero enrollado y soldadas helicoidalmente con doble cordón de soldaduras (interior y exterior). El acero será del tipo B 400 S. Los diámetros y espesores de chapa serán los indicados en los planos, en el precio, o los que en su caso señalen la Dirección de Obra.

Para evitar incrustaciones y corrosiones en las paredes de la tubería cuando no estén convenientemente protegidas se procederá a recubrir tanto interior como exteriormente con pintura o galvanizado.

Artículo 7º. Materiales en general.

Para todos los materiales en general será de aplicación lo dispuesto en las Cláusulas 15 y 34 a 42 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales. Cuando en el presente Pliego no se exija determinada procedencia para los materiales naturales, el contratista notificará a la Dirección, con la suficiente antelación la procedencia de los que se propone utilizar, a fin de que por la Dirección puedan ordenarse los ensayos necesarios para acreditar la idoneidad de los mismos. La aceptación de las procedencias propuestas será requisito indispensable para el acopio de los materiales, sin perjuicio de la potestad

TRANSPORTE MECÁNICO DE BICARBONATO Y CARBONATO SÓDICO

de la Administración para comprobar en todo momento que dicha idoneidad se mantiene en acopios sucesivos.

Artículo 8º. Acopio.

Para el acopio de materiales, además de lo dispuesto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales, el emplazamiento de los acopios en los terrenos de las obras o en los marginales que pudieran afectarlas, así como de los eventuales almacenes, requerirá la aprobación del Director. Las superficies utilizadas deberán acondicionarse, una vez utilizado el acopio, restituyéndolas a su estado natural. Todos los gastos e indemnizaciones, es su caso, que se deriven de la utilización de superficies para acopios serán de cuenta del contratista.

Artículo 9º. Ensayo de los materiales.

No se procederá al empleo de los materiales sin que antes sean examinados y aceptados en los términos y formas que prescriba el Técnico Encargado, salvo lo que se disponga en contrario para casos determinados en el presente Pliego.

Las pruebas y ensayos prescritos en este Pliego, se llevarán a cabo por el Técnico Encargado o agente en quien al efecto delegue. En el caso en que al realizarlos no se hallase el contratista conforme con los procedimientos seguidos se someterá la cuestión al Laboratorio Central de Ensayos de Materiales de Construcción perteneciente al Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas, siendo obligatorio para ambas partes los resultados que en él se obtengan y las conclusiones que formulen.

Todos los gastos de pruebas y análisis serán de cuenta del contratista y su importe se considera incluido en los precios del presupuesto, hasta un importe máximo del uno por ciento del presupuesto de la obra.

Artículo 10º. Materiales que no reúnen condiciones exigidas.

Cuando los materiales no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego o no tuvieran la preparación en él exigido, en fin, cuando a falta de prescripciones formales de aquél, se reconociera o demostrara que no serán adecuados para su empleo, la Dirección de la obra dará orden al contratista para que, a su costa, los reemplace por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinan.

TRANSPORTE MECÁNICO DE BICARBONATO Y CARBONATO SÓDICO

Si a los 15 días de recibir el contratista orden de la Dirección de la obra para que retire de las obras los materiales que no estén en condiciones no ha sido cumplido, procederá la Administración a realizar esa operación, cuyos gastos deberán ser abonados por el contratista.

Artículo 11º. Responsabilidad del contratista.

La recepción de los materiales no excluye la responsabilidad del contratista para la calidad de los mismos, que quedará subsistente hasta que se reciban definitivamente las obras en que se hayan empleado.

- CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA:

1. Base fundamental.

Artículo 1º.

El Contratista tiene derecho a cobrar estrictamente lo que realmente haya ejecutado, siempre que se haya atendido a lo estipulado en el proyecto.

2. Garantía de cumplimiento y fianza.

Artículo 2º.

El Ingeniero Director podrá exigir al Contratista la presentación de referencias bancarias o de otras entidades o personas para cerciorarse de si este reúne todas las condiciones requeridas para el exacto cumplimiento del contrato; dichas referencias, si se han pedido, las presentará el Contratista antes de la firma del contrato.

TRANSPORTE MECÁNICO DE BICARBONATO Y CARBONATO SÓDICO

Artículo 3º.

El Contratista dispondrá de un plazo de siete días a partir de la fecha de notificación para realizar la fianza definitiva, que ascenderá al 10% de la cifra total de la adjudicación definitiva.

Artículo 4º.

En cada pago certificación o liquidación parcial, la propiedad deducirá de la misma un importe del 2%, que se aplicara para pagar a la empresa de control de calidad que contrate la Propiedad.

Artículo 5º.

Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, la Dirección Facultativa, en nombre de la Propiedad y de acuerdo con la misma, ordenará ejecutar a un tercero o directamente por la administración abonando su importe con la fianza depositada.

Artículo 6º.

La fianza depositada será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de treinta días, una vez firmada el Acta de recepción definitivo de la obra.

3. Precios y revisiones.

Artículo 7º.

Los precios base del Contratista serán establecidos en el presupuesto de este proyecto, siendo susceptible de revisión si la fecha de ejecución del contrato excede de seis meses a partir de la fecha de redacción de este proyecto.

TRANSPORTE MECÁNICO DE BICARBONATO Y CARBONATO SÓDICO

Artículo 8º.

No se admitirán mejoras de obras más que en el caso de que la Dirección Facultativa, de acuerdo con la Propiedad, haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato.

Tampoco se admitirán aumentos de obra en la medidas contratadas, salvo de error en las mediciones del proyecto. El Contratista no tendrá derecho a indemnización o modificación del precio unitario contratado por el hecho de que aumenten o disminuyan las unidades contratadas inicialmente. Será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos y los aumentos que todas estas mejoras de obras supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Artículo 9º.

Contratándose las obras a riesgo y ventura, es natural por ello, que no se debe admitir la revisión de los precios contratados. No obstante y dada la variabilidad continua de los precios de los jornales y sus cargas sociales, así como la de los materiales y transportes, que es característica de determinadas épocas normales, se admite durante ellas la revisión de los precios contratados bien en alza o en baja y en la anomalía con las oscilaciones en los precios en el mercado.

Por ello y en los casos de revisión al alza, el Contratista puede solicitar al propietario en cuanto se produzca cualquier alteración de precio que repercuta aumentando los contratos. Ambas partes convendrán el nuevo precio unitario antes de comenzar o continuar la ejecución de la unidad de obra en que intervenga el elemento cuyo precio en el mercado y por causa justificada, especificándose y acordándose también previamente la fecha a partir de la cual se aplicará el precio revisado y elevado, para lo cual se tendrá en cuenta el acopio de materiales de la obra, en el caso de que estuviesen total o parcialmente abonados por el Propietario.

Si el Propietario o el Ingeniero Director, en su representación, no estuviese conforme con los nuevos precios de los materiales, transporte, etc., que el Contratista desea percibir como normales en el mercado, aquel tiene la facultad de proponer al Contratista y éste la obligación de aceptarlo a precios inferiores a los pedidos por el Contratista en

TRANSPORTE MECÁNICO DE BICARBONATO Y CARBONATO SÓDICO

cuyo caso se tendrá en cuenta para la revisión de los precios adquiridos por el Contratista merced a la información del Propietario.

Cuando el Propietario o el Ingeniero Director no estuviese conforme con los nuevos precios, concertará entre las dos partes la baja a realizar en los precios unitarios vigentes en la obra, en equidad por la experimentada por cualquiera de los elementos constituidos de la unidad de obra y la fecha en que empezarán a regir los precios revisados.

Cuando entre los documentos aprobados por las dos partes, figurese el relativo a los precios unitarios contratados descompuestos, se seguirá un procedimiento similar al preceptuado en los casos de revisión por alza de precios.

4. Valoración y abono de los trabajos.

Artículo 10°.

La medición de la obra concluida se hará por el tipo de unidad fijada en el correspondiente presupuesto.

La valoración deberá obtenerse aplicando las diversas unidades de obra al precio que tuviese asignado en el presupuesto, añadiendo a este importe el de los tantos por ciento que correspondan a la baja en la subasta hecha por el Contratista.

Artículo 11°.

No se admitirán mejoras de obras, más que en el caso de que el Técnico haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las modificaciones en el proyecto, al menos que el Técnico ordene también por escrito la ampliación de las unidades contratadas.

TRANSPORTE MECÁNICO DE BICARBONATO Y CARBONATO SÓDICO

Artículo 12º.

Serán a cuenta del Contratista y su importe será el tanto por ciento correspondiente a las tarifas de honorarios del Instituto de Ingenieros Técnicos Civiles en España.

Artículo 13º.

Las medidas parciales se verificarán en presencia del Contratista, de cuyo acto se levantará acta por duplicado, que será firmada por ambas partes. La medición final se hará después de terminadas las obras con precisa asistencia del Contratista.

En el acta que se extienda después de haberse verificado la medición y en los documentos que la acompañen, deberá aparecer la conformidad del Contratista o de su representante legal. En caso de no haber conformidad lo expondrá sumariamente y a reserva de ampliar las razones que a ello obliga.

Artículo 14º.

La obra ejecutada se abonará por certificaciones de liquidaciones parciales. Estas certificaciones tendrán carácter de documentos provisionales a buena cuenta, sujetos a las mediciones y variaciones que resultan de la liquidación final, no suponiendo dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprende.

Artículo 15º.

Terminadas las obras se procederá a la liquidación final, que incluirá el importe de las unidades de obra realizadas y las que constituye modificaciones en el proyecto, siempre y cuando éstas hayan sido previamente aprobadas con sus precios por el Ingeniero Técnico Director.

Para poder efectuar la liquidación general, será preceptiva la entrega previa de la misma, de los ejemplares completos de planos en papel reproducible y tres copias de los mismos. Estos planos recogerán con todo detalle la instalación en posición definitiva.

Salvo autorización expresa de la Dirección Facultativa y dado que los presupuestos contratados de instalaciones son cerrados, en ningún caso podrán sobrepasarse los montantes contratados por las obras mencionadas.

TRANSPORTE MECÁNICO DE BICARBONATO Y CARBONATO SÓDICO

Artículo 16º.

En ningún caso podrá el Contratista, alegando retraso de los pagos, suspender trabajos ni ejecutarlos a menos ritmo del que les corresponda, con arreglo al plazo en que deben terminarse.

3. ESPECIFICACIÓN:

3.1.- ALCANCE DEL SUMINISTRO

Suministro, transporte y montaje de tuberías, equipos y soportes de transporte mecánico de Bicarbonato y Carbonato sódico, incluidas las conexiones a instalaciones existentes y el montaje de válvulas.

Los equipos requeridos son:

- Polipasto eléctrico de cadena, modelo **ABK** y marca **VICINAY (CEMVISA)**.
- Plato descargador Big Bag, marca **MIGSA** y modelo **BBD**.
- Desterronador/Rompebóvedas, marca **SINFIMASA**.
- Transportador Sin-Fin Tipo **ST-220 (8")**
- Elevador de cangilones Tipo **EB-01/450/250**
- Transportador de cadena Tipo **TC-06/300**

TRANSPORTE MECÁNICO DE BICARBONATO Y CARBONATO SÓDICO

- Válvula mariposa **KSB**, Modelo **H**.
- Filtro captación de polvo:
Filtro poligonal horizontal 30m3 (**FPHTS30V**)

Base filtro poligonal con entrada de aire y Pred RV02 (**PTHS1TPRA**)

Roto válvula 2,4 m3/h con baberos vulkolan (**RV02201A000**)

3.2.- GENERALIDADES

Están incluidos todos los materiales y trabajos indicados en el plano, salvo que se diga lo contrario en la presente especificación. Así mismo, están incluidos todos aquellos trabajos, que no estando reflejados en los planos ni en la especificación, sean necesarios para que la instalación quede tal y como se indica en los planos correspondientes, así como todos aquellos detalles y modificaciones que por error u omisión aparezcan en el plano y no en esta especificación.

3.3.- PLAN DE SEGURIDAD:

Su plan de seguridad no es vinculante para las empresas del Grupo Solvay, es decir, si los representantes del Grupo Solvay, durante el desarrollo de los trabajos, detectaran anomalías y/o riesgos no contemplados en su Plan de Seguridad, lo pondrán en su conocimiento, siendo su responsabilidad poner las medidas correctoras oportunas, sin ningún sobreprecio.

TRANSPORTE MECÁNICO DE BICARBONATO Y CARBONATO SÓDICO

3.4.- MATERIALES

3.4.1.- Para los soportes:

En general, perfiles, chapas, collares, abarcones, etc, de acero S 275 JR UNE-EN 10025, tubos para soporte de acero St 35 espesor corriente.

Para las tuberías de acero inoxidable. Abarcones de acero inoxidable AISI316L y forro de PE (no PVC) entre tubería y soporte.

3.4.2.- Tuberías de acero inoxidable

Tubería y accesorios de acero inoxidable AISI 316L, sch 10 S

Tornillos, tuercas y arandelas de acero inoxidable A4, DIN 931/934 y arandelas DIN-125

Juntas de Klingersil C-4324

3.4.3.- Tuberías de acero ordinario:

Tuberías, accesorios de acero tipo St 35, de espesor corriente DIN-2448

Tornillos y tuercas de acero 6.8/6, forma DIN 931/934, con arandelas planas DIN-125

Juntas de Klingersil C-4324

3.5.- DELIMITACIÓN DEL SUMINISTRO

Su suministro y montaje comprende:

El aprovisionamiento de los materiales necesarios, construcción y montaje de los elementos indicados en los planos.

Las conexiones a elementos y estructuras existentes, modificaciones y desmontajes necesarios.

El proceso de acabado.

TRANSPORTE MECÁNICO DE BICARBONATO Y CARBONATO SÓDICO

Los elementos de manutención necesarios

3.6.- CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE

3.6.1.- Todas las soldaduras se harán siempre a cordón continuo en todo el perímetro de las piezas a unir.

3.6.2.- En las soldaduras de montaje, darán una sobre longitud de 100 mm para reglar al montaje.

3.6.3.- Para las soldaduras del acero ordinario emplearán el electrodo OK 48.00 de Essab Ibérica.

3.6.4.- Para las soldaduras del acero inoxidable AISI 316, emplearán el electrodo SKR de Avesta

3.6.5.- Se evitarán, en lo posible, los cruces de cordones (+) de soldadura.

3.6.6.- Tolerancias de ejecución según DIN-7168 ejecución media.

3.6.7.- En el montaje se ajustarán a las normas de buena práctica, y han de tener en cuenta que serán de su cuenta los ensamblajes y acondicionamientos entre los elementos nuevos y los existentes, y en general, todos los trabajos necesarios para efectuar un correcto montaje.

3.6.8.- Les recordamos que todos los andamiajes y elementos de seguridad son de su cuenta, y serán los necesarios para que, junto con el método de trabajo garanticen el cumplimiento de las Normas.

3.7.- TRANSPORTE

Serán por su cuenta:

Todos los transportes, cargas, descargas y movimientos de material, desde la recepción del pedido hasta la finalización del montaje, incluida la retirada de

TRANSPORTE MECÁNICO DE BICARBONATO Y CARBONATO SÓDICO

material de nuestros almacenes, parques y/o talleres, y el transporte y retirada de material en los talleres de pintura.

Todo el personal y medios necesarios, incluidos los que se requieran para transportes, cargas y descargas.

La retirada de los materiales desmontados a nuestros almacenes, parques y/o talleres que les indiquemos.

3.8.- ACABADO

Todas las soldaduras del acero inoxidable, se entregarán decapadas y pasivadas con pasta decapante de Avesta.

Todos los materiales de acero ordinario, se entregarán pintados de acuerdo con el siguiente proceso de protección:

Trabajos a realizar en Taller de Pintura:

- Chorreado a grado Sa.3.
- Capa de Imprimación Epoximer Fondo, ref. 288-351 de la casa Hispanamer, con 35 micras.
- Capa teñida de Epoximer Fondo, de Hispanamer con 35 micras.
- Capa gruesa de Epoximer HB 489, línea 794 de Hispanamer, con 90 micras, color a definir.

Trabajos a realizar en obra, después del montaje:

- Adecuado reparcho de rozaduras, soldaduras, quemaduras, etc. aplicando en dichos puntos un esmerado picado y cepillado manuales, y las 3 capas de pintura anteriormente citadas.
- Aplicación de una capa general de pintura de poliuretano Vitrosín AC, línea 792 de Hispanamer, con 40 micras, en color a definir.

Espesor mínimo total del proceso: 200 micras.

A la llegada del material a nuestras instalaciones, se pondrán en contacto con nuestro servicio de pintores, facilitándole el número del pedido y el taller de

TRANSPORTE MECÁNICO DE BICARBONATO Y CARBONATO SÓDICO

pintura a donde se llevará el material a fin de que puedan realizar los controles oportunos

Se consultará al Sº de Pintores los colores de acabado a aplicar en cada caso.

3.9.- PRECIOS

Construcción: -€

Equipos: -€

Montaje: -€

Importe Total:,-€

Transporte incluido

IVA aparte.

10.- PLAZOS

Finalización del Montaje: 31.12.13



UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
ESCUELA POLITÉCNICA DE INGENIERÍA DE MINAS Y ENERGÍAS.
Especialidad en Explotación de Minas



TRANSPORTE MECÁNICO DE BICARBONATO Y CARBONATO SÓDICO

Torrelavega, julio de 2.013

Ramón González Fernández

Raúl González Fernández



UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
ESCUELA POLITÉCNICA DE INGENIERÍA DE MINAS Y ENERGÍAS.
Especialidad en Explotación de Minas



TRANSPORTE MECÁNICO DE BICARBONATO Y CARBONATO SÓDICO



UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
ESCUELA POLITÉCNICA DE INGENIERÍA DE MINAS Y ENERGÍAS.
Especialidad en Explotación de Minas



RECUPERACIÓN DE RESIDUOS CON TRANSPORTE MECÁNICO

PRESUPUESTO



RECUPERACIÓN DE RESIDUOS CON TRANSPORTE MECÁNICO

ÍNDICE:

1. Mediciones Parciales
2. Cuadros de Precios
3. Presupuestos Parciales
4. Presupuestos Generales

RECUPERACIÓN DE RESIDUOS CON TRANSPORTE MECÁNICO

1. MEDICIONES PARCIALES.

MONTAJE DE EQUIPOS Y MODIFICACION DE PISOS

SUMINISTRO Y MONTAJE DE LA MODIFICACIÓN DEL PISO, MONTAJE DE LOS EQUIPOS QUE FORMAN LA INSTALACIÓN DE CAPTACIÓN DE POLVO, SEGÚN PLANOS

IMPORTE TOTAL (EUR) 6.465,32

RECUPERACION POLVO SOSA/BICAR

SUMINISTRO Y PUESTA EN MARCHA DE UNA INSTALACION PARA LA RECUPERACION DE POLVO DE SOSA Y BICARBONATO (Toda la instalación con partes en contacto con el producto en acero al carbono)

(TRANSPORTE MECANICO DE BICARBONATO Y CARBONATO DE SODIO)

IMPORTE TOTAL (EUR) 140.582,90

MONTAJE DE ENGRASES EN LA INSTALACIÓN DE RECUPERACIÓN BB

Acondicionar todos los engrases de la nueva instalación de recuperación de BB. De BIR.

- Sacar engrases a zonas accesibles
- Colocar regletas

IMPORTE TOTAL (EUR) 966,40

MONTAJE ELÉCTRICO RECUPERACIÓN POLVO SOSA/BICAR

RECUPERACIÓN DE RESIDUOS CON TRANSPORTE MECÁNICO

SUMINISTRAR Y TENDER UN CABLE DE FUERZA DE 3X16 MM² DESDE EL CUBÍCULO A2 DEL CCM HASTA EL ARMARIO DE FUERZA Y MANDO CORRESPONDIENTE A LA RECUPERACION DE POLVO DE SOSA/BICAR QUE IRÁ SITUADA EN LA COLA DE LOS TP BIB 3 Y 4.

REALIZAR LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE 7 MOTORES:

-TRANSPORTADOR (TPR1): MOTOR DE 2,2 Kw. SUMINISTRAR Y TENDER CABLE DE FUERZA DE 3X2,5 MM² Y MULTIPLE DE 12X1 MM² DE MANDO DESDE EL ARMARIO HASTA LA COLUMNETA DE SEGURIDAD Y DESDE ESTA AL MOTOR.

SUMINISTRAR Y COLOCAR COLUMNETA DE SEGURIDAD DE 100 A JUNTO A MOTOR.

- DE FRECUENCIA. SUMINISTRAR Y TENDER CABLE DE FUERZA APANTALLADO DE 3X2,5 MM² Y MULTIPLE DE 12X1 MM² DE MANDO APANTALLADO DESDE EL ARMARIO HASTA LA COLUMNETA DE SEGURIDAD Y DESDE ESTA AL MOTOR.

-DESTERRONADOR (VR1): MOTOR DE 1,1 Kw. SUMINISTRAR Y TENDER CABLE DE FUERZA DE 3X2,5 MM² Y MULTIPLE DE 12X1 MM² DE MANDO DESDE EL ARMARIO HASTA LA COLUMNETA DE SEGURIDAD Y DESDE ESTA AL MOTOR.

SUMINISTRAR Y COLOCAR COLUMNETA DE SEGURIDAD DE 100 A JUNTO A MOTOR.

-VIBRADOR (VT1): MOTOR DE 0,30 Kw. SUMINISTRAR Y TENDER CABLE DE FUERZA DE 3X2,5 MM² Y MULTIPLE DE 12X1 MM² DE MANDO DESDE EL ARMARIO HASTA LA COLUMNETA DE SEGURIDAD Y DESDE ESTA AL MOTOR.

SUMINISTRAR Y COLOCAR COLUMNETA DE SEGURIDAD DE 100 A JUNTO A MOTOR.

-VENTILADOR FILTRO (FML1): MOTOR DE 5,5 Kw. SUMINISTRAR Y TENDER CABLE DE FUERZA DE 3X4 MM² Y MULTIPLE DE 12X1 MM² DE MANDO DESDE EL ARMARIO HASTA LA COLUMNETA DE SEGURIDAD Y DESDE ESTA AL

RECUPERACIÓN DE RESIDUOS CON TRANSPORTE MECÁNICO

MOTOR. SUMINISTRAR Y COLOCAR COLUMNETA DE SEGURIDAD DE 100 A JUNTO A MOTOR.

-ELEVADOR (EL1): MOTOR DE 2,2 Kw. ESTE MOTOR IRÁ ACCIONADO POR VARIADOR DE FRECUENCIA. SUMINISTRAR Y TENDER CABLE DE FUERZA APANTALLADO DE 3X2, 5 MM² Y MULTIPLE DE 12X1 MM² DE MANDO APANTALLADO DESDE EL ARMARIO HASTA LA COLUMNETA DE SEGURIDAD Y DESDE ESTA AL MOTOR.

-MOTOR ALVEOLAR (VR2): MOTOR DE 0,55 Kw. SUMINISTRAR Y TENDER CABLE DE FUERZA DE 3X2,5 MM² Y MULTIPLE DE 12X1 MM² DE MANDO DESDE EL ARMARIO HASTA LA COLUMNETA DE SEGURIDAD Y DESDE ESTA AL MOTOR.

SUMINISTRAR Y COLOCAR COLUMNETA DE SEGURIDAD DE 100 A JUNTO A MOTOR.

TODAS LAS COLUMNETAS DE SEGURIDAD SERÁN CONSTRUIDAS, EN CAJA DE HALYESTER CON TAPA TRANSPARENTE, CON INTERRUPTOR DE CORTE EN CARGA, SECCIONAMIENTO VISIBLE, FORMATO SEGURIDAD (FONDO AMARILLO CON ACCIONAMIENTO ROJO) MARCA MERLIN GERIN SERIE INV. SE MONTARÁN SOBRE BASTIDOR DE ACERO INOXIDABLE, LA TORNILLERÍA TAMBIÉN DEBERÁ SER DE ACERO INOXIDABLE. LA PULSATERÍA SERÁ MARCA MOELLER. CADA COLUMNETA LLEVARÁ EN LA TAPA UN SELECTOR LOCAL/REMOTO, UN PULSADOR DE MARCHA Y UN PULSADOR DE PARADA (+REARME).

COLOCAR EL ARMARIO DE FUERZA Y MANDO EN LA SUBESTACIÓN CB-II. TODAS LAS LÍNEAS A MOTORES SALDRÁN DESDE DICHO ARMARIO HASTA CADA COLUMNETA.

SUMINISTRAR Y COLOCAR UNA CAJA ESTANCA PARA SITUAR UNA PANTALLA TÁCTIL JUNTO A LA INSTALACIÓN PARA EL FUNCIONAMIENTO DE LA MISMA. SUMINISTRAR Y TENDER UN CABLE DE PROFIBUS REFERENCIA 6XV1-831-2K DESDE EL SEGUNDO VARIADOR SITUADO EN EL ARMARIO DE FUERZA HASTA DICHA PANTALLA TÁCTIL. SUMINISTRAR Y TENDER UN CABLE DE 3X2,5 MM² PARA ALIMENTAR LA PANTALLA A 24 Vcc.

MARCAR TODAS LAS SALIDAS, CCM Y COLUMNETAS DE SEGURIDAD CON LETREROS GRAVOPLY.

RECUPERACIÓN DE RESIDUOS CON TRANSPORTE MECÁNICO

2) CAMINO DE CABLES UTILIZAR LOS CAMINOS EXISTENTES.

COLOCAR BANDEJA DE PVC UNEX DE 200X100 MM A LO LARGO DE LA ESTRUCTURA DE LA RECUPERACIÓN DE POLVO, TODAS LAS DERIVACIONES A MOTORES SE HARÁN BAJO TUBO DE ACERO INOXIDABLE CON PROTECCIONES SICC.

3) RED DE TIERRAS

COLOCAR BARRETA DE TIERRA EN LA ESTRUCTURA DE LA RECUPERACIÓN DE POLVO.

TENDER UN CABLE BICOLOR DE 1X10 MM² DESDE LA SUBESTACIÓN DE CBII HASTA DICHA BARRETA PARA DAR TIERRA TODOS LOS MOTORES, BASTIDORES Y SOPORTES METÁLICOS DE ESTA NUEVA INSTALACION. UNIR LAS NUEVAS TIERRAS A LAS TIERRAS EXISTENTES EN DICHAS ZONAS. DAR TIERRA AL ARMARIO ELÉCTRICO.

4) PUESTA EN SERVICIO

REALIZAR PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO Y PUESTA EN SERVICIO UNA VEZ REALIZADA LA INSTALACIÓN.

5) PLANOS ADJUNTOS (SE ENTREGARÁN A LOS CONTRATISTAS) A LA OBRA) :

01 - Plano GENERAL DE MONTAJE.

02 - DIAGRAMA DE FLUJO DE LA INSTALACION.

6) NORMAS COMPLEMENTARIAS DEL MONTAJE

SERÁN POR CUENTA DEL CONTRATISTA TODOS LOS MATERIALES NECESARIOS PARA LA REALIZACIÓN DEL TRABAJO.

SERÁN POR CUENTA DEL CONTRATISTA TODA LA OBRA CIVIL NECESARIA.

SERÁN POR CUENTA DEL CONTRATISTA TODOS LOS ANDAMIOS Y PLATAFORMAS NECESARIOS PARA LA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS.

SERÁ POR CUENTA DEL CONTRATISTA TODA LA MANUTENCIÓN.

IMPORTE TOTAL (EUR) 14.446,99



UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
ESCUELA POLITÉCNICA DE INGENIERÍA DE MINAS Y ENERGÍAS.
Especialidad en Explotación de Minas



RECUPERACIÓN DE RESIDUOS CON TRANSPORTE MECÁNICO

RECUPERACIÓN DE RESIDUOS CON TRANSPORTE MECÁNICO

2. CUADROS DE PRECIOS

CUADRO DE PRECIOS	
DESCRIPCION	PRECIO
SINFÍN(TPH1): MOTOR DE 2,2 kW. ESTE MOTOR IRÁ ACCIONADO POR VARIADOR	24.000,00 €
DESTERRONADOR (VR1): MOTOR DE 1,1 Kw.	18.000,00 €
ELEVADOR (EL1): MOTOR DE 2,2 Kw.	32.000,00 €
VIBRADOR (VT1): MOTOR DE 0,30 Kw.	820,85 €
TRANSPORTADOR (TPR1): MOTOR DE 2,2 Kw.	40.215,96 €
MOTOR ALVEOLAR (VR2): MOTOR DE 0,55 Kw	17.000,00 €
FILTRO (FML1):	35.200,31 €
HALYESTER CON TAPA TRANSPARENTE	690,00 €
POLIPASTO (2000Kg)	2.500,75 €
PERCHA PORTA BIG-BAG	503,98 €
MONTAJE ELÉCTRICO. RECUPERACIÓN POLVO SOSA/BICAR ANCLAJES, TOTALMENTE INSTALADO	880,00 €
RED DE TIERRAS	
COLOCAR BARRETA DE TIERRA EN LA ESTRUCTURA DE LA RECUPERACIÓN DE POLVO.	382,50 €

RECUPERACIÓN DE RESIDUOS CON TRANSPORTE MECÁNICO

MANGAS	18.000,00 €
CONDUCTO DE CAIDA A CINTAS	1.500,93 €
SISTEMAS DE CONDUCTOS DE ASPIRACION	1.230,68 €
VALVULA DE MARIPOSA AUTOMATICA ISORIA 10 (2)	1.900,00 €
CAMPANA DE ASPIRACION PARA CINTAS EXISTENTES (2)	1100,00 €
VALVULA TAJADERA TLBC ORBINOX (2)	3.000,00 €
CONDUSTO DE CAIDA ELAVADOR-TRANSPORTADOR DE CADENA	1.600,93 €
CONEXIÓN SINFÍN ELEVADOR.	2.200,00 €
CONEXIÓN DESTERRONADOR-SINFIL	1700,78 €
INTERRUPTOR DE NIVEL VIBRATORIO	505,75 €
TOLVA ENCAUZADORA 0,5M3	3150,75 €
ESTRUCTURA SOPORTA DESCARGADOR CON VIGA CARRIL Y PLATAFORMA	240,76 €
MOTOR 2,2KW PARA SINFIN	237,00 €
MOTOR 1,1 KW PARA DESTERRONADOR	157,38 €

RECUPERACIÓN DE RESIDUOS CON TRANSPORTE MECÁNICO

MOTOR 2,2KW PARA ELEVADOR	200,88 €
MOTOR 2,2KW PARA TRANSPORTADOR	200,93 €
MOTOR 5,5KW PARA VTL DE FILTRO DE MANGAS	320,68 €
MOTOR ALVEOLAR DE 0,55 KW	1700,00 €
VENTILADOR FILTRO MANGAS 5,4KW	600,00€

RECUPERACIÓN DE RESIDUOS CON TRANSPORTE MECÁNICO

3. PRESUPUESTOS PARCIALES

3.1 INSTALACION	PRECIO	MEDICION	IMPORTE
<p>MONTAJE DE ENGRASES EN LA INSTALACIÓN DE RECUPERACIÓN BB</p> <p>Acondicionar todos los engrases de la nueva instalación de recuperación de BB. De BIR.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sacar engrases a zonas accesibles - Colocar regletas. 	7	138.05	966,40
<p>SUMINISTRO Y MONTAJE DE LA MODIFICACIÓN DEL PISO, MONTAJE DE LOS EQUIPOS QUE FORMAN LA INSTALACIÓN DE CAPTACIÓN DE POLVO, SEGÚN PLANOS</p>	19	340.28	6.465,32
<p>RECUPERACION POLVO SOSA/BICAR</p> <p>SUMINISTRO Y PUESTA EN MARCHA DE UNA INSTALACION PARA LA RECUPERACION DE POLVO DE SOSA Y BICARBONATO (Toda la instalación con partes en contacto con el producto en acero al carbono)</p> <p>(TRANSPORTE MECANICO DE BICARBONATO Y CARBONATO DE SODIO)</p>	4	35145.72	140.582,90
TOTAL			148.014.62 €

RECUPERACIÓN DE RESIDUOS CON TRANSPORTE MECÁNICO

4. PRESUPUESTO GENERAL

ESTRUCTURA	3.465 €
-------------------	----------------

EQUIPOS	190.500 €
---------	-----------

ACCESORIOS	3.500€
------------	--------

MONTAJE DE EQUIPOS	13.000 €
--------------------	----------

OBRA CIVIL	2.500 €
-------------------	----------------

ANCLAJES	300 €
----------	-------

GRUA Y MEDIOS DE ELEVACIÓN	2.413 €
----------------------------	---------

ELEMENTOS DE CONEXIÓN NEUMÁTICA	1.852 €
---------------------------------	---------

ACOMETIDA ELÉCTRICA	7.000€
---------------------	--------

MONTAJE MECÁNICO	1.960 €
------------------	---------

MONTAJE ELÉCTRICO	7.460 €
-------------------	---------

SEGURIDAD Y SALUD	600€
--------------------------	-------------

TOTAL:

CONSTRUCCIÓN TOTAL INSTALACION	234.550 €
---------------------------------------	------------------

RECUPERACIÓN DE RESIDUOS CON TRANSPORTE MECÁNICO

TOTAL:

CONSTRUCCION INSTALACIÓN	234.550 €
---------------------------------	------------------

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL			234.550 €
13,00 % Gastos Generales	SOBRE	234.550 Euros	30.491,5 €
6,00 % Beneficio Industrial	SOBRE	234.550 Euros	14.073 €
Subtotal			279.114,15 €
21,00 % IVA	SOBRE	279.114,15 Euros	50.240,61 €

TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN € 329.354,76 €

COSTE DE LA CONSTRUCCION = **329.354,76€**

COSTE DE LA EXPLOTACION = **1.030.216,45€**

COSTE TOTAL DEL PROYECTO = 1.359.571,21€

RECUPERACIÓN DE RESIDUOS CON TRANSPORTE MECÁNICO

AHORA CALCULAREMOS LOS PRECIOS DE EXPLOTACION Y EL AHORRO GRACIAS AL PRODUCTO RECUPERADO:

El proyecto se basa en la construcción de una instalación que hará posible recuperar unos productos que en la actualidad se desechan, esto supondrá un ahorro económico por el coste ahorrado para producir dichos productos.

El coste de construcción de la Planta de recuperación de productos asciende a la cantidad total de **329.354,76 €** llave en mano, los costes de su Explotación se dividen en diversos campos y se resumen en:

Al tener una recuperación de producto de 5.060 Tn tratadas al año, la fábrica tendrá un ahorro (despreciamos los costes de gestión de este residuo) solo por el ahorro de dejar de producir este volumen de Bir de:

Coste aprox. de producción de TN de BIR: 10€

Ahorro por recuperación de producción: 50.600 €/año

RECUPERACIÓN DE RESIDUOS CON TRANSPORTE MECÁNICO

1. Cálculo de los costes de Explotación.

➤ Coste Eléctrico → 2.92€/Tn producto

Motores 18.83Kw/h → 164,950 MW/año

Equipos control 1KW/h→8.7 MW/año

Consumo total = 173.65MW/Año * 85€/Mw. = 14760,25Euros/Año

(5060Tn tratados al año)

➤ Coste de Explotación y vigilancia → 15.82€/Tn

Trabajadores (1 Encargado y 2 operarios)

80.000€ brutos anuales las 3 personas

(5060Tn tratados al año)

RECUPERACIÓN DE RESIDUOS CON TRANSPORTE MECÁNICO

➤ **Coste de Mantenimiento** → 0,43€/Tn

Motores Eléctricos 2000€/Año

Estructura 200€/año

(5060Tn tratados al año)

➤ **Coste Logístico** → 0.69€/Tn

Alquiler de carretilla elevadora al año: 3.000€

Gasto gasoil año: 500€

(5060Tn tratados al año)

➤ **Costes Imprevistos** →0.5 €/Tn

COSTE TOTAL POR TN RECUPERADA → 20.36€

COSTE PROPUESTO DE VENTA POR TN RECUPERADA → 40€

RECUPERACIÓN DE RESIDUOS CON TRANSPORTE MECÁNICO

Precio de coste $\rightarrow 20.36\text{€} * 13.86 * 365 = 102.999,2 \text{€} / \text{año}$

Precio de venta $\rightarrow 40\text{€} * 13.86 * 365 = 202.356\text{€} / \text{año}$

Beneficio= P venta – P coste= B= $202.356 - 102.999,2\text{€} / \text{año} = 99.356,8\text{€} / \text{año}$

Partiendo que la vida útil de la concesión está en los 12 años. (n= 12).

PROGRAMA DE AMORTIZACIONES

	INVERSION	PERIODO	INVERSION ANUAL
EQUIPOS	190.500 €	12	15.865
ACCESORIOS	3.500€	12	291,66
MONTAJE DE EQUIPOS	13.000 €	12	1.083,33
ESTRUCTURA	3.465 €	12	287,5
OTROS	119.024,88€	12	9.918,74
TOTAL			27.446,23