

Mercury stabilization and solidification technologies

Mercury Stabilization - Solidification Technology MAYASA - MTC



**SUPPLY AND STORAGE EXPERTS GROUP MEETING
MADRID, SPAIN 25 - 26 OCTOBER 2016**

INDEX

- **BACKGROUND**
- **MERCURY STORAGE**
- **MAYASA/MTC MERCURY STABILIZATION
SOLIDIFICATION TECHNOLOGY**

Almadén, the region with the largest mercury deposit in the world, and MAYASA, the state-owned company that has exploited and marketed these resources since time immemorial, are associated closely and historically with the mining-metallurgical activity of producing and selling mercury.



Cinnabar from Almadén mine



Saint Aquilino headframe . XX century

- **Year 2001**
Almadén mine closure
- **Year 2003**
End of mercury production
- **Year 2011**
End of reuse and commercialization of European surpluses



Parque Minero de Almadén

www.parqueminerodealmaden.es

MAYASA'S EXPERIENCE IN MERCURY TRANSPORT AND STORAGE

This situation has resulted in a deep knowledge and an unique technical expertise on mercury.

Since 1991 MAYASA extended its mercury marketing activity to include surplus mercury from the European chlor-alkali industry.

The company negotiated a framework agreement with the European Association of Chlorine Producers (EURO CHLOR), which was signed in May 2001 and valid for ten years.



Mercury vessel for transport of mercury

Capacity: 1 tn

Unids: 300

Facilities mercury storage «Las Cuevas» (Almadén)

MAYASA's EXPERIENCE IN MERCURY TRANSPORT AND STORAGE

From 2001 to 2011, MAYASA has collected, treated and stored reuse the surplus metallic mercury from industrial facilities located in various European countries.

In all cases, these operations have been carried out under the most exacting international standards (ADR, RID, IMDG, etc.).

During the 10-year period, it is important to highlight that no accident or mercury leak has been recorded.



Facilities mercury storage «Las Cuevas» (Almadén)



Mercury deposit temporary storage of mercury

Capacity: 400 tn

Unids: 6

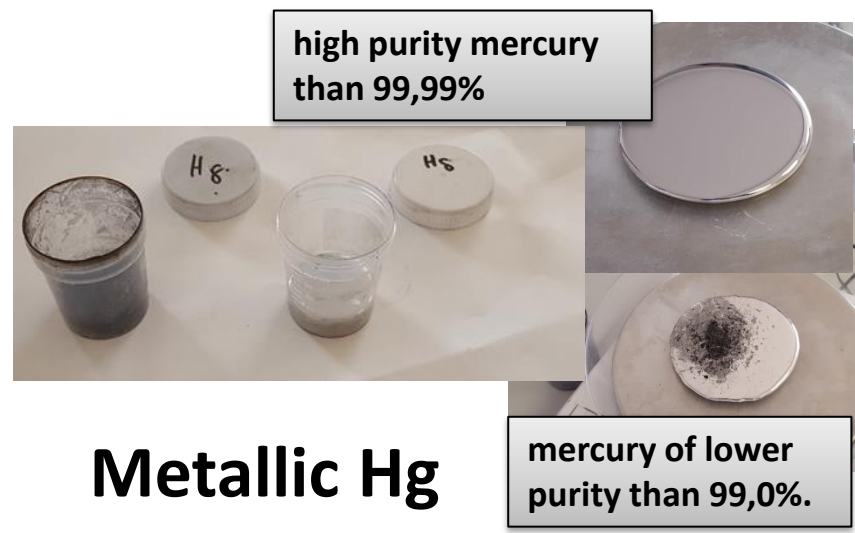
Total Current capacity of mercury store in facilities «Las Cuevas»: 2.400 Tn

Facilities mercury storage «Las Cuevas» (Almadén)

MAYASA/MTC MERCURY STABILIZATION SOLIDIFICATION TECHNOLOGY

DESCRIPTION OF THE TECHNIQUE

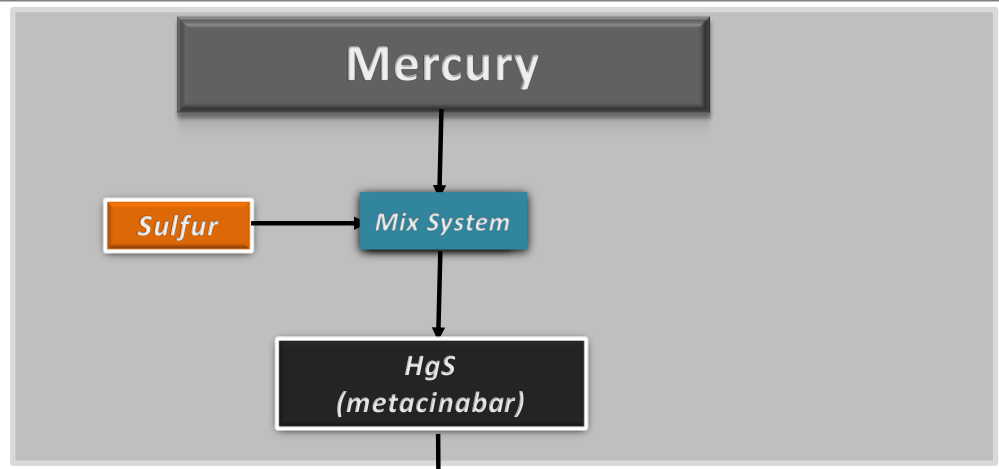
The need to stabilize mercury and its residues before their permanent storage MAYASA/MTC, has developed the Sulphur polymer Stabilization and Solidification technology, which consists of the transformation of liquid mercury to an inert solid.



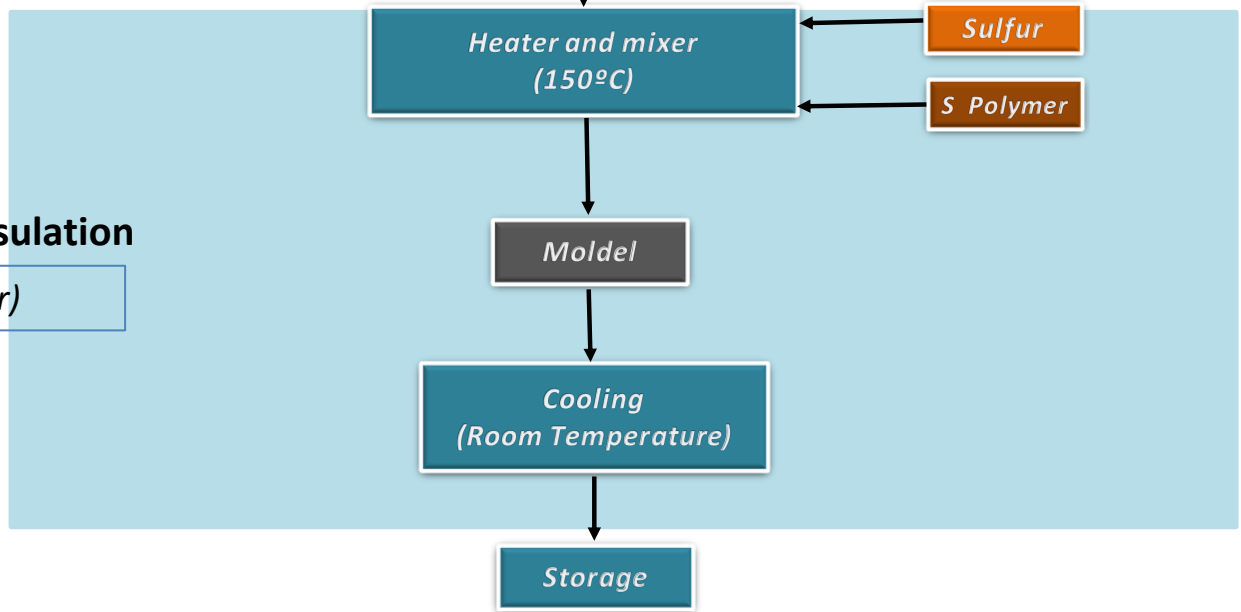
MAYASA/MTC MERCURY STABILIZATION SOLIDIFICATION TECHNOLOGY

DESCRIPTION OF THE TECHNIQUE

Step 1
Stabilization HgS



Step 2
Solidification- Microencapsulation
(Creating double barrier)



MAYASA/MTC MERCURY STABILIZATION SOLIDIFICATION TECHNOLOGY

- Inert solid with low porosity and impermeable.
- Safer product and easier to be managed.
- 1 ton of mercury produces 1.37 tons of residue (73% in Hg) and 1 liter of mercury produces 4.10 liters of residue.
- Emits 100 times less mercury than cinnabar.
- The MICROENCAPSULATION provides a second and additional barrier for avoiding mercury releases to the environment.
- During the process, 100% of Hg is transformed.
- Final product is non flammable product
- Low energy consumption. No water consumption, and neither effluents nor wastes are generated.

ADVANTAGES AND GUARANTEES



Final product. Monolithic block

MAYASA/MTC MERCURY STABILIZATION SOLIDIFICATION TECHNOLOGY

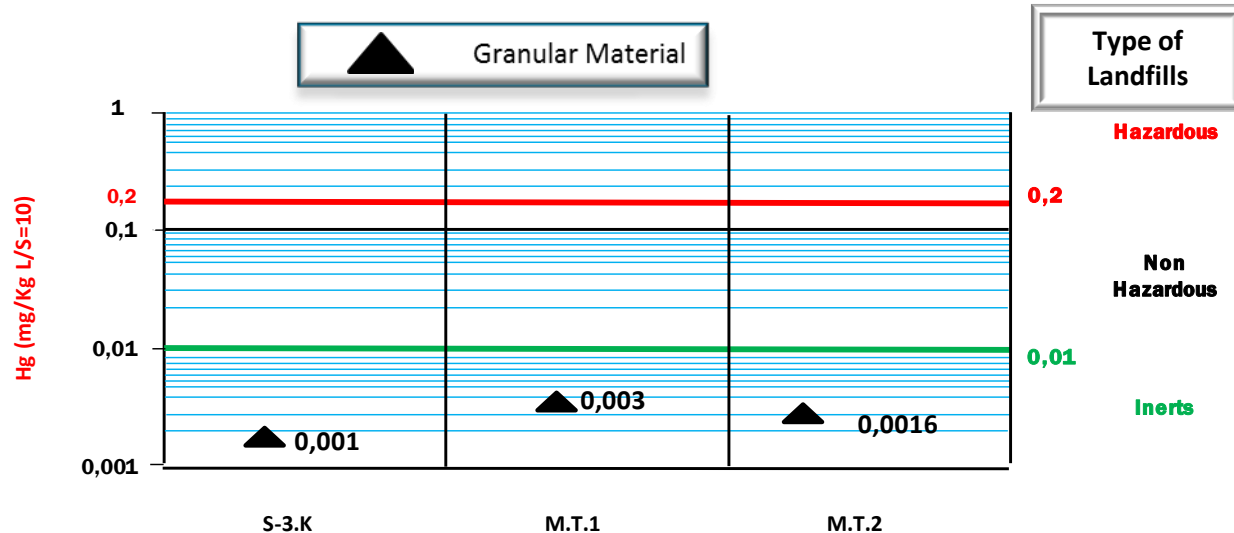
ADVANTAGES AND GUARANTEES

STANDARDIZED TEST. LEACHING TEST

Leaching values of final products fulfill the EU acceptance criteria for landfills for inert wastes (<0,01 mg/kg, Decision 2003/33/EC).



Laboratory area - Mercury Technological Centre (*)



(1) CEN/TS 14405:2004 Characterization of waste – Leaching behaviour test – Up flow percolation test (under specified condition)

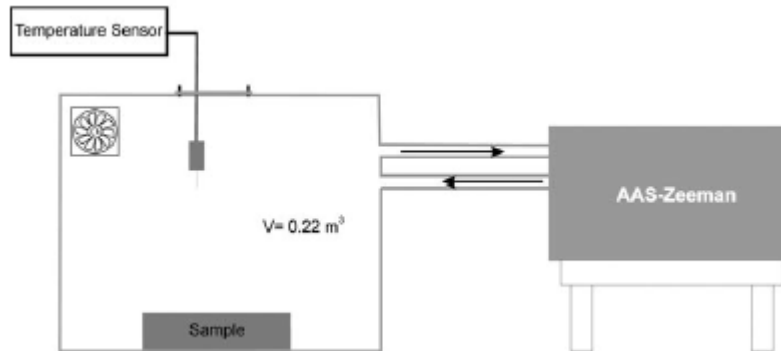


Mercury Technology Centre has certified its quality management system in accordance with UNE-EN-ISO 9001: 2008 by OCA Certification Institute. (*) Laboratory area of Mercury Technological Center are in progress for Accreditation in ISO/IEC 17025:2005

ADVANTAGES AND GUARANTEES

MERCURY EMISSION

Measurements taken in a chamber of 0.22 m³ with temperature at 19 ± 2 ° C / Lumex RA 915



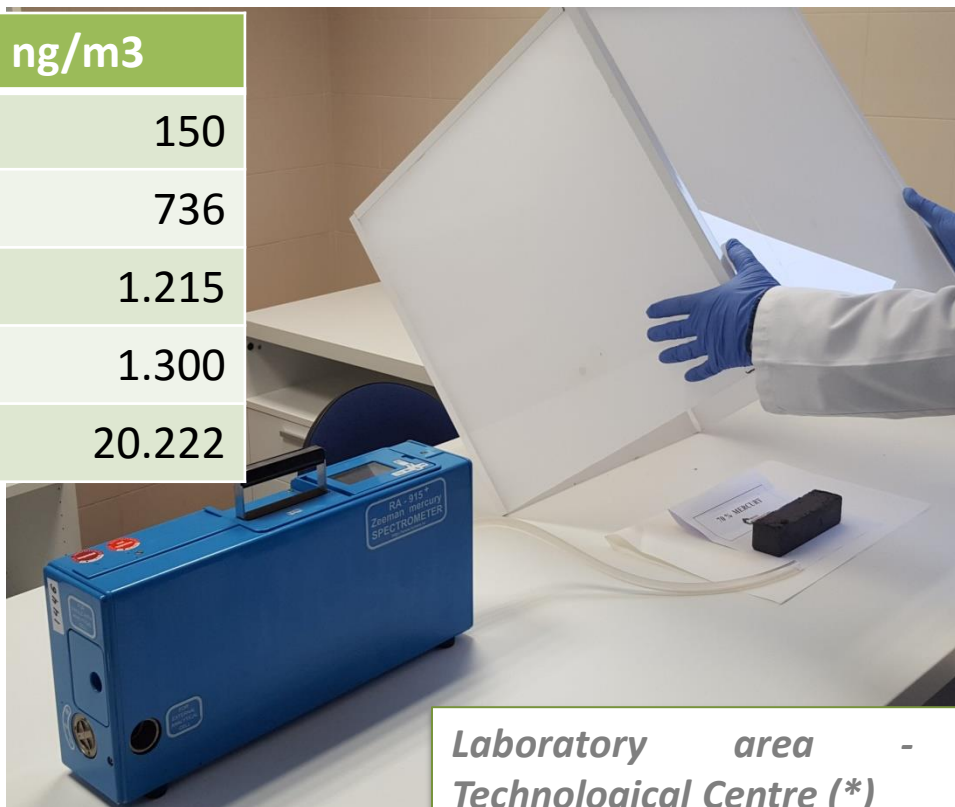
Sample	Hg ng/m ³
Air (blank)	77
Hg20SC	233
Hg30SC	164
Cinnabar (ore)	25539
Metacinnabar	3220

Ref.: A. López-Delgado, A. Guerrero, F. A. López, C. Pérez, F. J. Alguacil.
 "A microencapsulation process of liquid mercury by sulfur polymer stabilization/solidification technology. Part II: Durability of materials".
 REVISTA DE METALURGIA, 48 (1), 58-66, 2012.

ADVANTAGES AND GUARANTEES

MERCURY EMISSION TESTS

Sample	Hg ng/m ³
Air (blank)	150
S-3.K	736
M.T.1	1.215
M.T.2	1.300
Cinnabar (ore)	20.222



Laboratory area - Mercury Technological Centre (*)



Mercury Technology Centre has certified his quality management system in accordance with UNE-EN-ISO 9001: 2008 by OCA Certification Institute. (*) Laboratory area of Mercury Technological Center are in progress for Accreditation in ISO/IEC 17025:2005

FINAL DISPOSAL

Disposal in specially engineered landfills



Landfill site «Quinto del Hierro». Almadén.

MAYASA has an agreement to be able to dispose of final products in engineered landfills.

“Wastes containing mercury or mercury compounds that result from a stabilization and solidification of wastes consisting of mercury or mercury compounds which meet the acceptance criteria for specially engineered landfills defined by national or local regulations may be disposed of in specially engineered landfills with additional measures to minimize releases and methylation of mercury such as prevention of rainwater/groundwater inflow, prohibition of different wastes to be mixed in a landfill site, maintaining records of waste amounts and areas landfilled, leachate collection and long term monitoring of releases of mercury and methyl mercury from the landfill site e.g. into air and groundwater.”

() BASEL Technical guidelines on the environmentally sound management of wastes consisting of, containing or contaminated with mercury or mercury compounds*

últimas no son muy frecuentes conservándose en la mayor parte del trazado el eje de la carretera a acondicionar. Otro tipo de utilización de recursos naturales consiste en los áridos procedentes de préstamos que deberán extraerse de una cantera autorizada; en caso contrario, deberá estudiarse la necesidad o no de sometimiento de dicho préstamo de forma individual, al procedimiento reglado de Evaluación de Impacto Ambiental.

- Generación de residuos:

La generación de residuos consiste en la producción de estériles procedentes de desmontes que deberán ser eliminados mediante depósitos en vertederos autorizados, en caso contrario, deberá estudiarse la necesidad o no de sometimiento de dicho vertedero al procedimiento reglado de Evaluación de Impacto Ambiental. Si se concluye que el vertedero se debe someter al procedimiento reglado de Evaluación de Impacto Ambiental, lo hará de forma individual.

- Contaminación y otros inconvenientes:

Se prevén emisiones de partículas en la fase de construcción motivadas principalmente por los movimientos de tierras y el transporte de materiales. Las emisiones de gases y partículas provocados por la maquinaria estarán muy localizadas, temporal y espacialmente y se deberán controlar mediante el mantenimiento y revisiones periódicas de la maquinaria a emplear. Se producirán incrementos del nivel sonoro provocados por la maquinaria necesaria para la ejecución de las obras, lo que supondrán un inconveniente temporal poco significativo. Se pueden producir, asimismo, vertidos líquidos derivados del cambio de aceite de la maquinaria. Dichos aceites deberán ser depositados en contenedores específicos y entregados a un gestor autorizado siendo los efectos, por tanto, no significativos.

- Riesgo de accidentes:

No existe un riesgo de accidentes significativo en proyectos de acondicionamientos.

Segundo: Ubicación de los proyectos.

- Uso existente del suelo:

El terreno en el que se ubicará la actuación está clasificado como rústico y urbano debiéndose cumplir las prescripciones de la Orden de 31-03-2003, por la que se aprueba la instrucción técnica de planeamiento sobre determinados requisitos sustantivos que

deberán cumplir las obras, construcciones e instalaciones sobre suelo rústico; así como las especificaciones que establece la Ley 2/1998 de Ordenación del Territorio y la Actividad Urbanística.

- Abundancia, calidad y capacidad regenerativa de los recursos naturales del área:

La carretera objeto de acondicionamiento atraviesa en su trazado terrenos de cultivo y no presenta recursos naturales importantes en cuanto a calidad o abundancia.

- Capacidad de carga del medio natural:

El medio presenta una capacidad de carga alta para acoger el proyecto de acondicionamiento, pues no existen en él figuras de protección recogidas en la Ley 9/1999, de 26 de mayo, de Conservación de la Naturaleza, que se vean afectadas por el mismo.

Tercero: Características del potencial impacto.

La capacidad de carga del medio para acoger la actividad es alta. Si añadimos que la actuación se apoyará sobre la carretera existente se concluye que el proyecto ejercerá una afección compatible con el entorno siempre que se cumplan las determinaciones incluidas en la presente Resolución.

Debido a que el tramo de la actual carretera comprendido entre el PK 1+500 y PK 1+800 quedará desplazado con respecto a la nueva traza del acondicionamiento, se procederá al levantado del firme, ripado del terreno y posterior revegetación con especies herbáceas con el fin de atenuar el impacto paisajístico. Los restos de firme serán retirados a vertedero autorizado.

Debido a la compactación que se producirá en los terrenos por los que discurre la maquinaria, una vez terminada la obra se procederá a su descompactación mediante escarificado, restaurando los terrenos afectados aportando tierra vegetal con el fin de restablecer la productividad y drenaje natural del suelo.

La ejecución de las obras se realizará de forma que el cruce de ganado que transite por cualquier vía pecuaria que atraviese el tramo de carretera a acondicionar se realice a nivel, asegurando que no queden resallos en la carretera o restos de obra y materiales que impidan el libre tránsito.

En consecuencia, esta Dirección General en el ejercicio de las atribuciones conferidas en el Decreto 167/2003 de 22 de julio, y el Decreto 178/2002, que desarrolla la Ley 5/1999, de Evaluación del Impacto Ambiental de Castilla-La Mancha y modifica sus Anexos, resuelve que no es necesario someter el proyecto: "Acondicionamiento de la Carretera CM-9402, Tramo: Mocejón-Magán-Intersección N-401 (Toledo)", a un procedimiento reglado de Evaluación de Impacto Ambiental.

No obstante se informa según lo establecido en el artículo 11.3 del Decreto 178/2002, que se deberán solicitar, además de las Autorizaciones Administrativas de los Ayuntamientos de Magán, Mocejón y Cabañas de la Sagra (Toledo) y de otros Organismos Oficiales, según la Legislación sectorial o específica, las siguientes autorizaciones ambientales:

- Previa a la Licencia de Obras: Autorización de los Servicios Provinciales de Toledo de la Consejería de Medio Ambiente, para la ocupación de vía pecuaria.

- Antes de finalizar el primer semestre desde el inicio de la actividad: Inscripción en el registro de pequeños productores de residuos peligrosos.

Toledo, 18 de diciembre de 2003.
El Director General de Calidad Ambiental
MARIANO MARTÍNEZ CEPEDA

Resolución de 19-12-2003, de la Dirección General de Calidad Ambiental, sobre la declaración de impacto ambiental del proyecto denominado depósito de seguridad de residuos residuales El Quinto del Hierro, en el término municipal de Almadén (Ciudad Real), cuyo promotor es Minas de Almadén y Arrayanes, S.A.

La Ley 5/99, de 8 de abril, de Evaluación de Impacto Ambiental y el Decreto 178/2002, de 17 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento que la desarrolla, establecen la obligación de formular Declaración de Impacto Ambiental, con carácter previo a la resolución administrativa que se adopte para la realización o, en su caso,

Resolución de 19-12-2003, de la Dirección General de Calidad Ambiental, sobre la declaración de impacto ambiental del proyecto denominado depósito de seguridad de residuos residuales El Quinto del Hierro, en el término municipal de Almadén (Ciudad Real), cuyo promotor es Minas de Almadén y Arrayanes, S.A.

MAYASA is authorised to build engineered landfills.

III.- OTRAS DISPOSICIONES Y ACTOS

Consejería de Agricultura, Medio Ambiente y Desarrollo Rural

Resolución de 15/09/2015, de la Viceconsejería de Medio Ambiente, por la que se otorga autorización ambiental integrada para la planta de estabilización de mercurio ubicada en el término municipal de Almadén, Ciudad Real, titularidad de la empresa Minas de Almadén y Arrayanes, SA (Mayasa). [2015/12292]

Expediente: AAI-CR-067

1. Antecedentes de hecho.

En cumplimiento de lo establecido en la Ley 16/2002, de prevención y control integrados de la contaminación, la Dirección General de Calidad e Impacto Ambiental recibe con fecha 20 de octubre de 2014, entrada 2.647.264, solicitud de aprobación de Autorización Ambiental Integrada para la planta de estabilización de mercurio ubicada en el término municipal de Almadén, Ciudad Real, titularidad de la empresa "Minas de Almadén y Arrayanes, S.A.", Mayasa, CIF A-28.764.140.

Con fecha de registro 21 de noviembre de 2014, salida 946.059, 19 de enero de 2015, salida 37.315 y 25 de febrero de 2015, salida 166.020, la Dirección General de Calidad e Impacto Ambiental requiere documentación adicional a la aportada para la continuación del trámite.

El titular aporta documentación adicional en escritos de fecha 18 de diciembre de 2014, entrada 32.369.746, 28 de enero de 2015, entrada 168.153, y 9 de abril de 2015, entrada 961.116, nueva revisión de proyecto y documentación adicional de la instalación.

IMPLEMENTATION OF THE PROJECT ON SITE: LAS CUEVAS

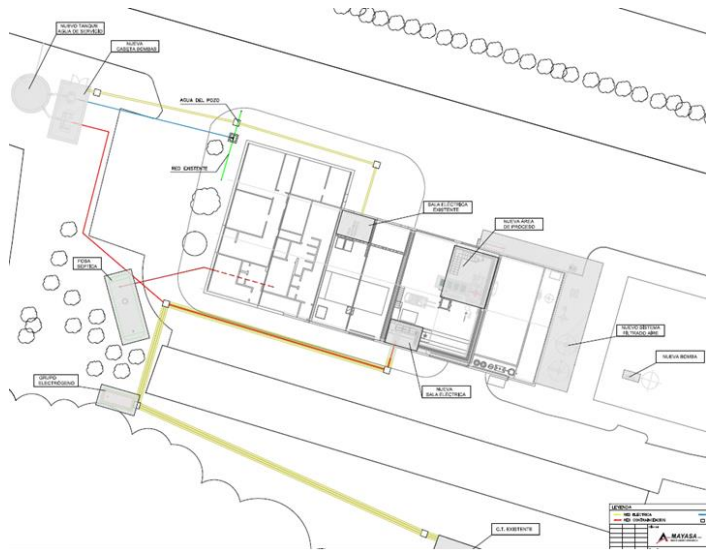


Situación GPS +38° 49' 15.11", -4° 45' 27.44"

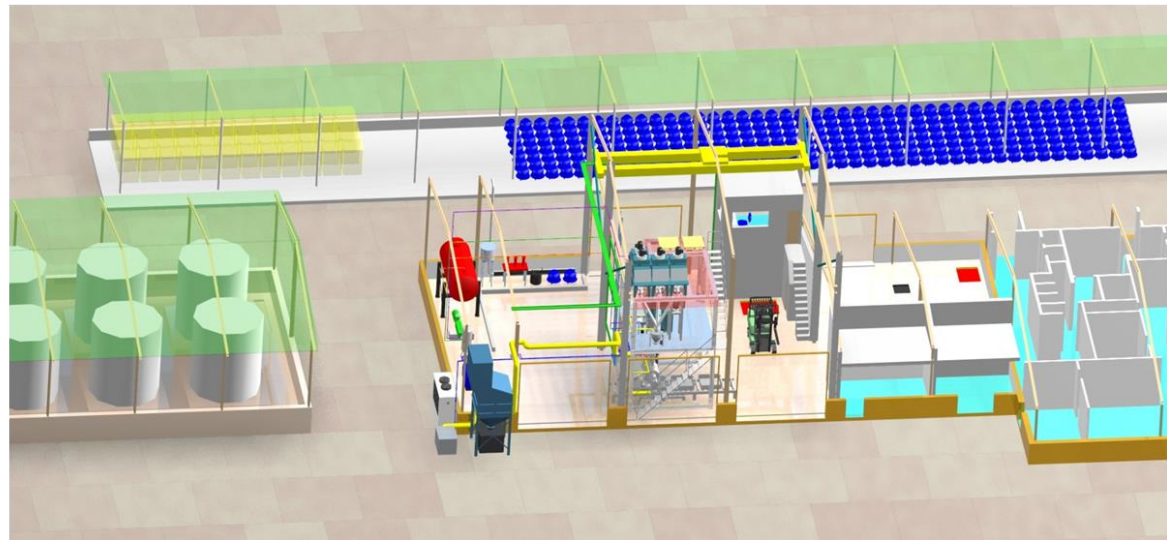


Vista general del Almacén de las Cuevas junto a la mina del mismo nombre.

MAYASA/MTC MERCURY STABILIZATION SOLIDIFICATION TECHNOLOGY

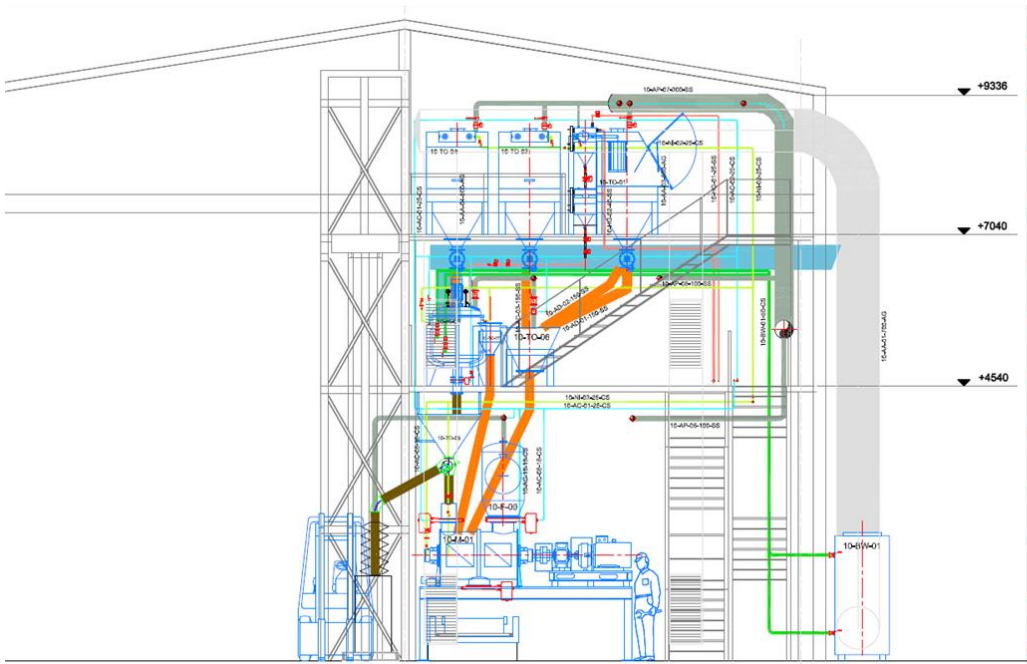


IMPLEMENTATION OF THE PROJECT
ON SITE: **LAS CUEVAS**



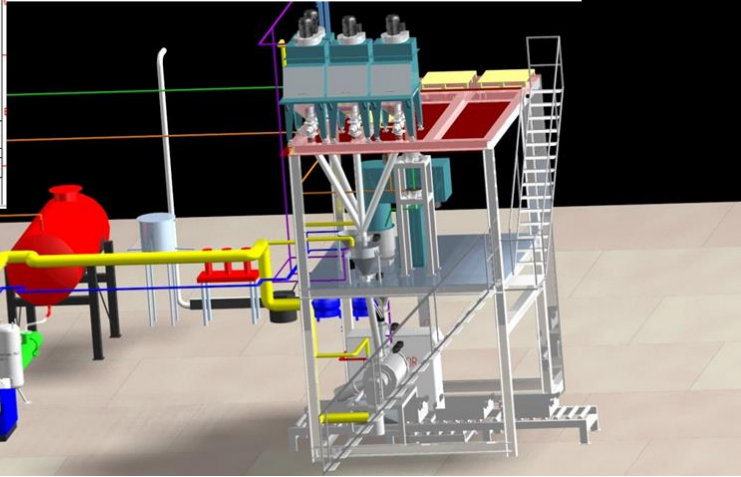
MAYASA/MTC MERCURY STABILIZATION SOLIDIFICATION TECHNOLOGY

PROJECT DEVELOPMENT

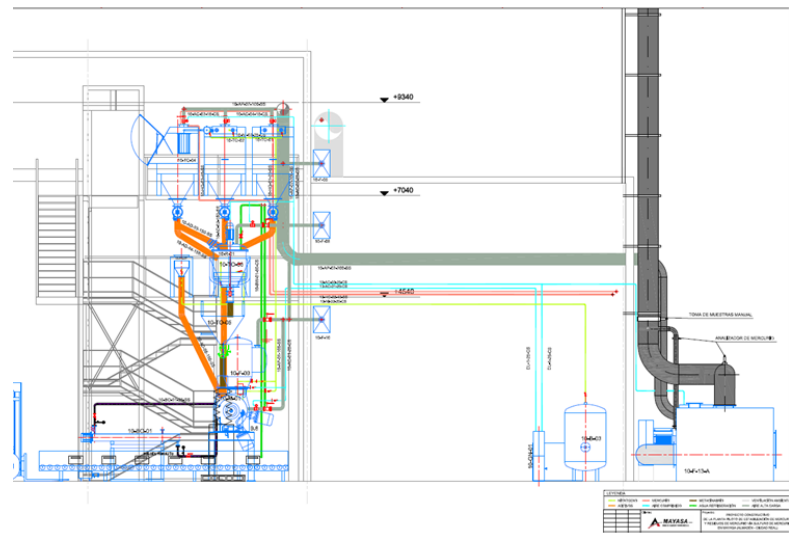


PROCESS SAFETY:

- Rendered inert by means of N₂
SULPHUR (IN ROOM T^a) BLOWN
SULPHUR (IN T^a) Inert atmosphere
- ATEX:
Explosion risk in areas with an explosive atmosphere

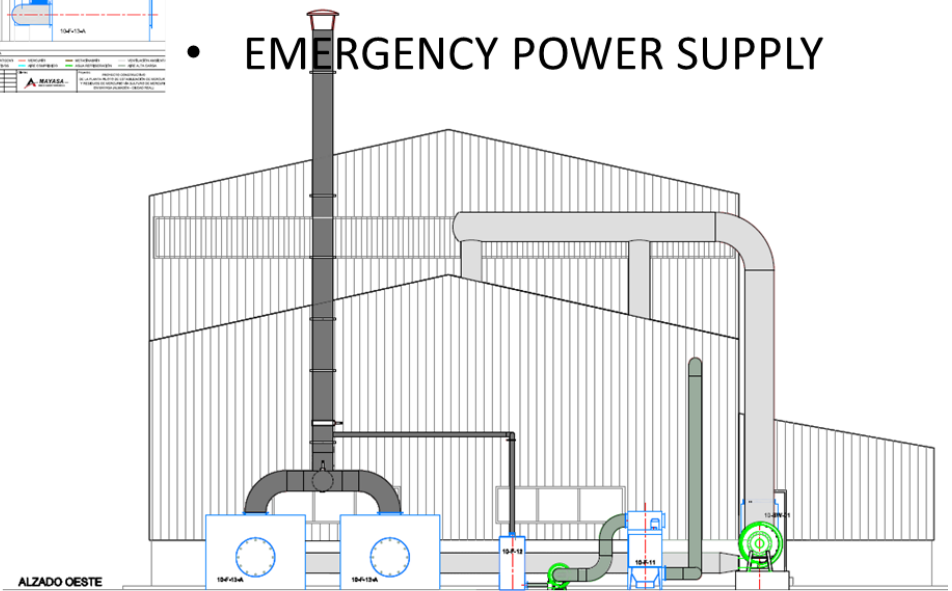


PROJECT DEVELOPMENT



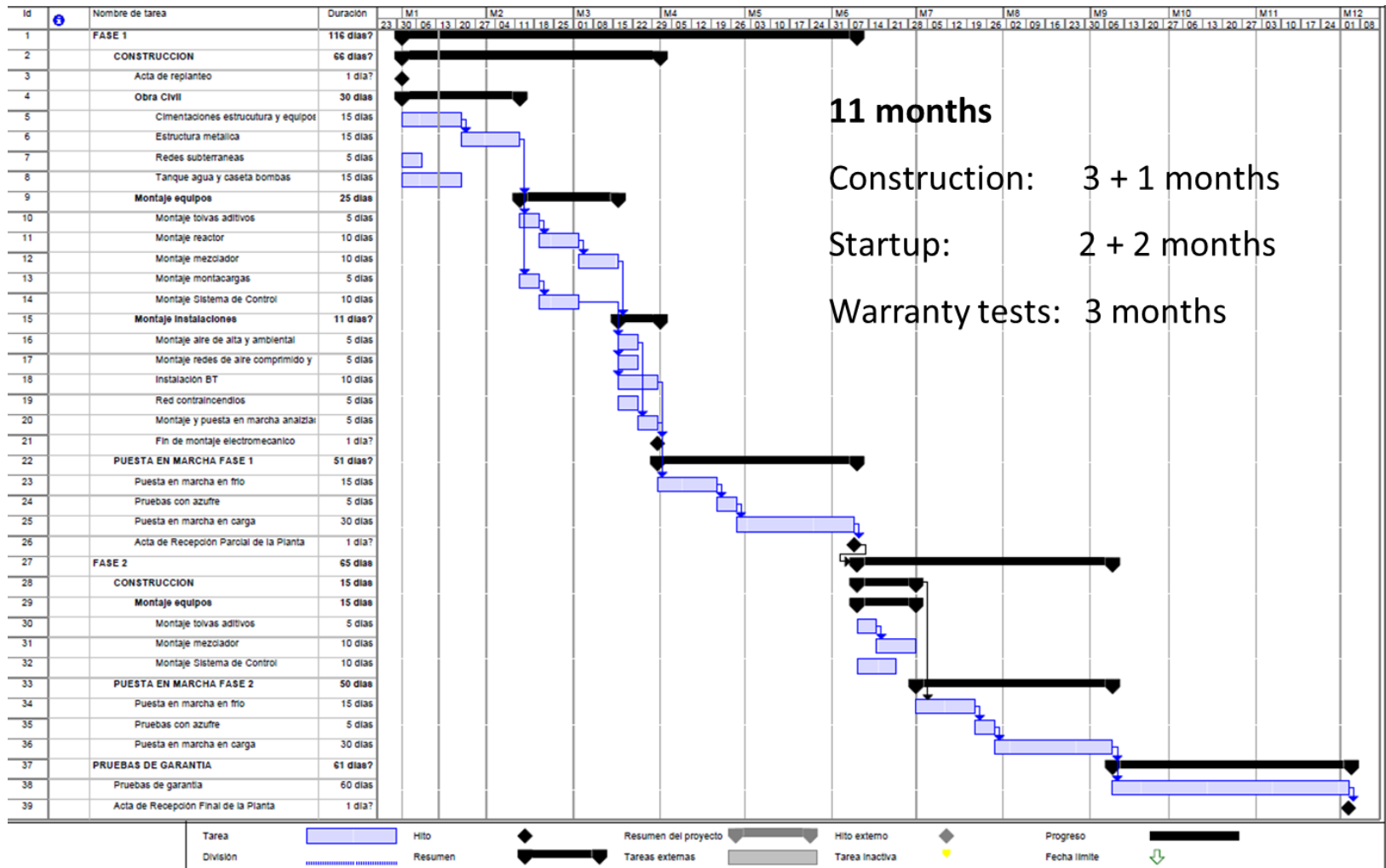
EMISSIONS CONTROL:

- DOUBLE SYSTEM OF EMISSION CONTROL: HIGH LOAD AREAS AND AMBIENT AIR
- AUTOMATIC CONTROL IN AIR Hg (6 sampling points).
- EMERGENCY POWER SUPPLY



MAYASA/MTC MERCURY STABILIZATION SOLIDIFICATION TECHNOLOGY

PROJECT DEVELOPMENT



MAYASA – MERCURY TECHNOLICAL CENTRE MERCURY STABILIZATION SOLIDIFICATION PLANT



THANKS FOR YOUR ATTENTION

aconde@ctndm.es