

ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT (EIA)

Date 19.10.2018

Nº Referência

Página 1

LD Celulose S/A

Dissolving Pulp Mill in Indianópolis and Araguari – MG

VOLUME V

COMPLEMENTARY STUDIES – RISK ANALYSIS STUDY (EAR)

Content	1	INTRODUCTION
	2	CHARACTERIZATION OF PROJECT AND REGION
	3	PHYSICAL-CHEMICAL AND TOXICOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE PRODUCTS
	4	HAZARD IDENTIFICATION
	5	CONSEQUENCE AND VULNERABILITY ASSESSMENT
	6	REFERENCES

Annexes	I	Process Flowsheets
	II	Mill site layout
	III	Material Safety Data Sheet (MSDS) (FISPQ)
	IV	Preliminary Hazard Analysis Worksheets (APP)
	V	Consequences simulation report
	VI	Release points
	VII	Vulnerability Maps

Distribution	
LD Celulose	E
PÖYRY	-

Orig.	19/10/18 – bvv	19/10/18 – msh	19/10/18 – hfw	19/10/18 – hfw	Para informação
Rev.	Data/Autor	Data/Verificado	Data/Aprovado	Data/Autorizado	Observações

SUMMARY

1	INTRODUCTION	5
1.1	General	5
1.2	Objective	5
1.3	Methodology.....	5
1.3.1	Characterization of the Project and the Region	5
1.3.2	Physical and Chemical Characteristics of the Products Involved	6
1.3.3	Hazard Identification and Consolidation of Accidental Scenarios	6
1.3.4	Calculation of Consequences and Vulnerability	6
1.3.5	Estimation of Occurrences Frequency	6
1.3.6	Estimation and Risk Assessment	6
2	CHARACTERIZATION OF PROJECT AND REGION	7
2.1	General Information.....	7
2.1.1	Main Activity of the Project	7
2.1.2	Production Destination	7
2.1.3	Employees	7
2.1.4	Operation Regime	7
2.1.5	Location.....	7
2.2	Dissolving Pulp Process Description	9
2.2.1	Process Brief Description	9
2.2.2	Process Detailed Description	9
2.2.3	Administrative and Operational Support Facilities	21
2.2.4	Environmental Control	22
2.3	Climate and Weather Characteristics	30
3	PHYSICAL-CHEMICAL AND TOXICOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE PRODUCTS	32
4	HAZARD IDENTIFICATION.....	34
4.1	Introduction	34
4.2	Preliminary Hazard Analysis (APP)	34
4.2.1	Methodology.....	34
4.2.2	Identified Hazards.....	38
4.2.3	Identified Accidental Hypotheses	39
5	CONSEQUENCE AND VULNERABILITY ASSESSMENT.....	40
5.1	Phenomena Studied.....	40
5.1.1	Flammable Substances	40
5.1.2	Toxic Substances	42
5.2	Input Data in Models.....	42
5.2.1	Holes Size.....	42
5.2.2	Roughness of the Region.....	42
5.2.3	Type of Surface.....	43
5.2.4	Leakage Times.....	43
5.2.5	Other Input Considerations.....	43
5.3	Results of Simulations.....	45
5.4	Vulnerability Analysis	47
5.4.1	Vulnerability Models.....	47
5.4.2	Thermal radiation.....	48
5.4.3	Overpressure.....	50
5.4.4	Toxic Dispersion.....	52
5.4.5	Results Evaluation.....	53
6	REFERENCES	54

FIGURES LIST

Figura 1 – Location of Indianópolis Municipality (indicator in pink). Source: IBGE (2018).....	8
Figura 2 – Location of the mill. Source: Google Earth, 2018.	8
Figure 3 – Unloading of eucalyptus logs on the wood yard. Source: Pöyry, 2018.....	10
Figure 4 – Chips silos. Source: Pöyry, 2018.	10
Figure 5 – Cooking Plant. Source: Pöyry, 2018.	12
Figura 6 – Drying Machine. Source: Pöyry, 2018.	13
Figure 7 – Evaporation Plant. Source: Pöyry, 2018.....	14
Figure 8 – Cooling tower. Source: Pöyry, 2018.	20
Figure 9 – Aeration tank. Source: Pöyry, 2018.	24
Figura 10 – Effluent disposal. Source: Pöyry, 2018.	25
Figure 11 – Preliminary Hazard Analysis – APP	35
Figura 12 – Risk Classification Matrix.....	38
Figure 13 – Matrix of risk with the quantification of the hypotheses.....	39

LISTA DE TABELAS

Table 1 – Chemical storage tanks	16
Table 2 – Color standard for selective collection of solid waste from administrative and operational collectors	28
Table 3 – Forms of treatment and / or disposal of solid waste in generating areas	29
Table 4 – Main products and risk class.....	32
Table 5 – Severity Categories.....	36
Table 6 – Frequency categories.....	37
Table 7 – Accidental hypotheses for simulation of the consequences	39
Table 8 – Input Data of Simulations	44
Table 9 – Distances of interest of flammable substances.....	46
Table 10 – Distances of interest of toxic substances	46
Table 11 – PROBIT and death probability	48
Table 12 – Thermal Radiation Levels x Time of Exposure to Different Probabilities of Fatality.....	49
Table 13 – Levels of Thermal Radiation and Observed Effects.....	49
Table 14 – Critical Values of Thermal Radiation by Material Type	50
Table 15 – Overpressure Levels and Observed Effects	51
Table 16 – Values of a, b and n	52
Table 17 – Concentration values for sulfur dioxide.....	52

1 INTRODUCTION

1.1 General

Industrial accidents occurred in recent years, particularly in the 1980s, have contributed significantly to the attention of government authorities, industry and society as a whole, in order to seek mechanisms to prevent such safety and the quality of the environment.

Thus, the techniques and methods already widely used in the military, aeronautics and nuclear industries have now been adapted for the study of analysis and evaluation of the risks associated with other industrial activities, especially in the petroleum, chemical and petrochemical areas.

In Brazil, with the publication of CONAMA Resolution No. 001/1986, which established the need to carry out the Environmental Impact Study and the respective Environmental Impact Report (EIA/RIMA) for the permitting of environment-modifying activities, the Risk Analysis Studies (EAR) began to be incorporated in this process, for certain types of projects, so that, in addition to aspects related to chronic pollution, also the prevention of major accidents was contemplated in the permitting process.

Similarly, risk analysis studies have been shown to be important in the analysis of industrial facilities already in operation, so that risks can be evaluated and managed as well.

1.2 Objective

LD Celulose S/A intends to establish a 540,000 ton/year dissolving pulp mill in the municipality of Indianópolis (mill site) and Araguari (pipelines), in the state of Minas Gerais.

This paper aims to present the Risk Analysis Study (EAR), which aims to identify, analyze and evaluate possible environmental and safety hazards arising from the activities involved in the operations of the LD plant.

This Study is part of the EIA/RIMA of the LD plant and aims to subsidize the application process and respective obtaining the Previous Permit (LP) for appreciation of the Superintendency of Priority Projects - SUPPRI.

1.3 Methodology

The present Risk Analysis Study (EAR) was carried out based on the criteria of the Term of Reference - Elaboration of Risk Analysis Study of CETESB Standard P4.261/2011.

1.3.1 Characterization of the Project and the Region

This stage presents the physical and operational aspects of the project, the singularities of the region, considering the following items:

- Description / history of LD Celulose;
- Description of the plant under study;
- Description of the region; and

- Weather data.

1.3.2 Physical and Chemical Characteristics of the Products Involved

In this item the physicochemical and toxicological properties of the products handled in LD Celulose S/A are presented through the Material Safety Data Sheets (MSDS).

1.3.3 Hazard Identification and Consolidation of Accidental Scenarios

It consists of the application of methodologies developed for the identification and characterization of events that may generate undesired consequences such as injuries to people, damage to assets and impacts to the environment.

There are several techniques that can be applied in hazard identification. The technique applied in this study was the Preliminary Hazard Analysis – APP.

1.3.4 Calculation of Consequences and Vulnerability

The estimation of the physical effects (toxic cloud dispersion) from accidental scenarios was performed through mathematical modeling (simulation with PHAST software) to characterize the accidental repercussions.

The accidental typologies considered are obtained through the analysis of event trees.

In this stage, the vulnerability curves of these simulated hypotheses were also traced under satellite image of the mill, in order to show if the reach of the physical effects exceeded the limits of the mill, being able to reach areas (localities and populations) external to the company, thus defining the progress of the study.

1.3.5 Estimation of Occurrences Frequency

Only in the accidental scenarios whose physical effects can cause injuries and damages to the surrounding community, it must be estimated the respective frequencies of occurrence of the initiating events. Fault frequencies are obtained from a statistical accident database, while the frequencies of accidental events are estimated through the event trees.

1.3.6 Estimation and Risk Assessment

As mentioned in the previous item, only in the accidental scenarios whose physical effects can cause injuries and damages to the surrounding community, based on the results of the consequences analysis (physical effects and vulnerability) and the estimation of the frequencies of the accidental typologies considered, estimates the inherent risk of the project. There are different ways of expressing risk levels, which are presented below.

- Social risk: refers to a certain number or group of people exposed to damages resulting from the identified accidental scenarios. The form of presentation of Social Risk is made through curves that relate the frequency of occurrence/year of a certain accidental event with the amount of fatalities associated with it.
- Individual risk: refers to the risk to a person in the vicinity of the hazard, considering the accidental typology that may occur and the period of time in

which it may occur. The risk should be estimated in terms of irreversible damage or fatalities.

2 CHARACTERIZATION OF PROJECT AND REGION

2.1 General Information

2.1.1 Main Activity of the Project

The main activity of the new industrial unit is the production of dissolving pulp of 540,000 t/year in the state of Minas Gerais, using as basic raw material eucalyptus logs, in addition to several chemical inputs.

In this plant, the Best Available Technologies (BAT) will be used, as well the Best Practice Environmental Management (BPEM).

It should be noted that in relation to environmental control systems, this industrial unit will be able to absorb environmental emissions (liquid effluents, atmospheric emissions, solid waste) from a production of up to 540,000 tons per year of pulp.

For the operation of the pulp mill, it will be necessary to implement internal and external support infrastructure, which will include receiving chemical inputs, water intake and water treatment, treatment and adequate disposal of effluents and industrial solid waste treatment systems.

2.1.2 Production Destination

The outflow of pulp production will be 100% carried out by railway, which will be destined to the Port of Espírito Santo or Port of Santos/SP.

2.1.3 Employees

The total workforce, considering own employees and third parties, necessary for the operation of the industrial unit of the LD will be approximately 500 people.

The workday of the employees of the industrial area will occur in 3 work shifts of 8 hours each. In the administrative area the working day will be 8 hours and will take place during business hours.

2.1.4 Operation Regime

The operating regime of the dissolving pulp mill will be 24 hours a day, 7 days a week and 12 months a year. The actual production period will be approximately 352 days, considering the annual general maintenance stoppage of the equipment.

2.1.5 Location

The dissolving pulp mill will be located in the municipality of Indianópolis and Araguari (MG), along Highway BR 365, 35 km away from Uberlândia.

Indianópolis is located in the mesoregion of *triângulo mineiro*, southeast of the state of Minas Gerais, as shown in **Figure 1**. The municipality has an area of 830 km², is

located 540 km from the capital Belo Horizonte and has approximately 6,800 inhabitants.

The following **Figure 2** shows the location of the project.

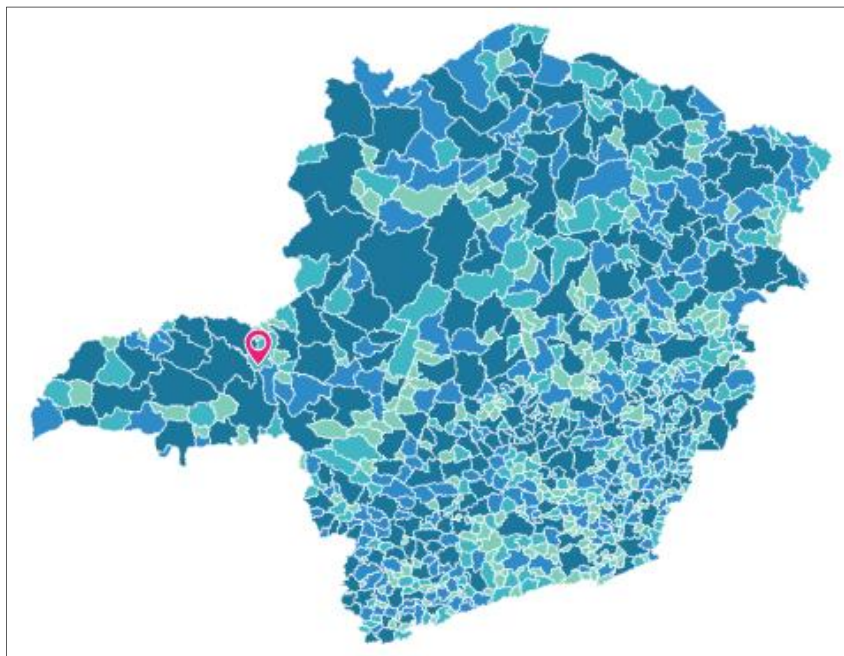


Figura 1 – Location of Indianópolis Municipality (indicator in pink). Source: IBGE (2018).



Figura 2 – Location of the mill. Source: Google Earth, 2018.

2.2 Dissolving Pulp Process Description

2.2.1 Process Brief Description

The un-barked logs will be transported to the debarking, washing and chipping lines, which will chip the logs into chips. The chips will be stored in silos and then transported to the cooking plant.

The chips will have controlled dimensions, which will allow the penetration of the chemical products during cooking, which will facilitate the softening of the wood and the separation of the fibers, separating them from the lignin, producing the “brown pulp”.

Next, a pre-bleaching of the pulp will be carried out, through a physical-chemical process, using as main reagent the oxygen. The objective is to reduce the consumption of chemical reagents in the bleaching and to generate less organic load for the effluent.

Bleaching is a purification process that aims to remove most of the undissolved residual lignin. The goal is to obtain high degree of whiteness. For this, more selective chemical reagents and milder working conditions will be used.

The bleached pulp then will be transported to the drying and baling section, where sheet formation will occur, to ensure greater homogeneity and to avoid machine breakdowns or product irregularities. The pressing aims to remove the water by mechanical action, to consolidate position of the fibers and to give greater resistance for the wet sheet to pass through the drying. In drying, water will be removed by evaporation through the application of heat to the pulp sheet. At the exit of the dryer, the sheets will be cut, weighed and baling.

Chemical Recovery

The kraft pulp mill, in which the production of dissolving pulp is included, has a system that allows the recovery of the chemicals used to obtain the pulp.

Recovery begins with evaporation of the black liquor, raising the dry solids content from 15% to about 80%.

After evaporation, the liquor will be sent for incineration in the recovery boiler. In the boiler, the organic matter present in the liquor will be incinerated, leaving a melt, formed by the inorganic compounds that will be sent to the causticizing.

In the causticizing, the clarification of the green liquor will occur, and later the white liquor will be obtained.

2.2.2 Process Detailed Description

The flowcharts of the production process with the steps of producing the dissolving pulp mill are given in **ANNEX I**.

The layout of the project with the details of the location of the facilities of the dissolving pulp mill is presented in **ANNEX II**.

2.2.2.1 Wood Handling

The un-barked eucalyptus logs will be transported to the mill by truck, where it will be received according to the mill quality control procedure, weighed over the mill weighbridge, and sent either directly to the process or stored at the log storage area.



Figure 3 – Unloading of eucalyptus logs on the wood yard. Source: Pöyry, 2018.

The logs storage capacity in the mill will be equivalent to the average consumption of 15 days.

Wood will be loaded into an infeed conveyor feeding the debarking drums using mobile log vehicles. There will be two debarking and chipping lines. After the debarking drum the logs will enter a roller conveyor with a stone trap, bark separation section, a high pressure washing section, and then a metal detector.

The logs will be chipped, and the chips will be transported throughout a belt conveyor feeding two chip silos, each of 20,000 m³.



Figure 4 – Chips silos. Source: Pöyry, 2018.

Falling bark and residues will be collected and shredded and then fed to a covered biomass storage which will have a buffer time of 5 days.

Fines from chip screening will also conveyed to the biomass storage. From the biomass storage, the biomass will be conveyed to the biomass boiler.

Overs from chip screening will be re-chipped and recovered for exploitation of fibers for pulp production, or optionally used as biomass to be burnt in the biomass boiler. The accept chips will be fed via belt conveyor to the chip silo for cooking.

Log washing water will be recirculated, thus only a small amount of make-up water is needed. Effluent from the wood yard will be sent to the effluent treatment plant.

2.2.2.2 Fiber Line

2.2.2.2.1 Cooking Plant

The cooking purpose is to separate the fibers and other anatomical constituents of the wood chips by using a chemical reaction.

Cooking is an alkaline chemical process, it uses the power of the chemical reagents sodium hydroxide (NaOH) and sodium sulfide (Na_2S), the main constituents of the white liquor, to promote the dissolution of the components that cement the fibers to the others, under favorable and optimized conditions of pressure and temperature in the digesters.

The cooking process will be batch by the VISCBC process (Viscose Continuous Batch Cooking), where the basic concept is to have the process related conditions, such as temperatures and alkali concentrations, already prepared and adjusted in the tank using various tank to tank circulations.

The total number of digesters will be 14, in 2 parallel lines, 7 in each line.

The chips from the storage silo will be distributed into batch digesters by the conveyor system. The heating up phase actually starts by adding steam to the digester bottom. The digester will be then held for a period of time until the hydrolysis reactions have occurred.

After the hydrolysis phase is completed, the contents of the digester will be neutralized with a mixture of white liquor and filtrate from the brown stock washing tank which will also adjust the temperature.

The weak black liquor extracted from the digester during the washing will be sent to the evaporation plant to be flashed.

The pulp will be sent to one of the 2 discharge tank and then to the knots separation and brown stock screening system.

The pulp will be sent to brown stock washing and oxygen delignification.



Figure 5 – Cooking Plant. Source: Pöyry, 2018.

2.2.2.2.2 Oxygen Delignification

Oxygen delignification is one of the stages before bleaching, in which an additional delignification takes place through the reactions of the pulp with oxidizing agent in an alkaline media. The objective is to minimize the consumption of chemical reagents in the later stages of bleaching, to recover the maximum amount of alkali applied and to minimize the generation of organic load for the effluent.

Oxygen delignification will be performed in a conventional two stage reactor system followed by 3 stages of post oxygen washing (wash presses in series).

2.2.2.2.3 Bleaching

Bleaching is a purification process that aims to remove elements that would avoid complete bleaching of the pulp, such as resins and the undissolved residual lignin in the foregoing operations.

The objective is to obtain TCF pulp (total chlorine-free) with a high degree of whiteness and stable, without physico-mechanical characteristics losses. This required high brightness in the process is achieved through the use of appropriate multi-stage chemical reagents, each with specific operating conditions.

The bleach plant is based on a 3-stage Totally Chlorine-Free (TCF) sequence A Z P with the following meaning:

- A = Acid stage
- Z = Ozone stage
- P = Peroxide stage

The bleached pulp will be sent to the storage towers, where it will be stored at medium consistency and fed to the drying machine.

2.2.2.3 Pulp Machine Dryer, Cutter and Baling

From the bleached pulp storage tower, the pulp will be mixed with broke from re-pulped pulp bales, purified and have its consistency accurately regulated.

Before being sent to the drying machine, the pulp will be pumped to a filtration and cleaning system, whose function is to remove small impurity particles, both light and heavier impurities. The cleanliness requirements for dissolving pulp are significantly higher than paper grade pulp.

Then will be submitted to a drying machine in which the fiber suspension with water will be sent to the dewatering process, forming the sheet.

The pulp dryer is the type of floating sheet that will dry the sheet while holding onto a steam-heated hot air mattress.

Then, the sheet will be sent to a cooler, at which outlet the sheet will be drawn through a press and directed to the cutter, where it will be cut and stacked through the conveyor. Stack size of the sheet will be monitored by the total weight of the conveyor or the sheet count.

The cut sheets in the programmed size will be stacked, enclosed in bales, wrapped and identified. The bales will be also stacked and unitized, moving to the warehouse.



Figura 6 – Drying Machine. Source: Pöyry, 2018.

2.2.2.4 Evaporation Plant

The purpose of the evaporation is to concentrate the black liquor from the cooking from the initial concentration of 14.0 – 16.0% to the final concentration of 80% solids.

The evaporation plant will be a multi-effects plant using low pressure steam. The final concentration of the liquor will be achieved in a six effect evaporation plant. The concentrated liquor produced will be stored for later burning in the recovery boiler.

The condensates of evaporation plant will be segregated in different quality grades. Segregation is therefore important to ensure sufficient quality in the condensates that will be used in other areas of the plant.

The condensate treatment plant and methanol rectification will be integrated into the evaporation plant.

The contaminated condensate collected from the process will be treated and used later in the process.

The stripper column gases from the condensate treatment will be sent to the rectifier column for extraction of methanol. The produced methanol will be used as auxiliary fuel in the recovery boiler. If it is impossible at the recovery boiler, the methanol can be incinerated in the biomass boiler, or in the lime kiln, or even in the flare.



Figure 7 – Evaporation Plant. Source: Pöyry, 2018.

2.2.2.5 Recovery Boiler

The purpose of the recovery boiler is to:

- Recover the chemicals used in cooking;
- Reduce sodium sulfate added to sulfide;
- Generate steam using the energy resulting from the burning of the organic matter extracted from the wood.

Concentrated black liquor from the evaporators will be burnt in the recovery boiler, generating flue gases at the top and smelt of chemicals at the bottom. The smelt, containing mainly sodium sulphide (Na_2S) and sodium carbonate (Na_2CO_3), will be removed from the bottom and dissolved in the dissolving tank to generate green liquor.

The boiler will be high efficiency and low odor type with multilevel type air system for 80% (no ash) burning of liquor.

The steam generated in high pressure will be sent to the turbogenerators for electricity generation.

The combustion air will be introduced into the furnace in at least three levels with forced draft fans to allow optimum combustion control, NO_x and TRS emission reduction and smelt reduction.

Flue gases from combustion shall pass through an electrostatic precipitator, the expected efficiency of which shall be greater than 99.7%. The ash (from precipitator) treatment system will be integrated into the recovery boiler or the evaporation plant.

The concentrated and diluted non-condensable gases and methanol will be incinerated in the recovery boiler.

Fuel oil will be used as fuel for starting and stabilizing the production process.

2.2.2.6 Causticizing and Lime Kiln

2.2.2.6.1 Causticizing

In causticizing, the green liquor from the dissolving tank will be transformed into white liquor, which will later be used in the chip cooking.

This transformation consists in the reaction of the sodium carbonate of the green liquor with the lime (calcium oxide), obtaining sodium hydroxide and calcium carbonate, which will be separated by filtration.

Before contact with lime (calcium oxide and inerts), the green liquor will be filtered for the removal of impurities (dregs). The dregs will be washed and filtered in a filter or centrifuge, specific equipment for this application.

Secondary condensate from evaporation plant or warm water will be used for washing the dregs. The filtrate from the lime mud filter will be pumped into the weak liquor tank.

The lime residues (grits) will also be washed and, like the dregs, will be sent to the solid waste center for the generation of soil correctives.

After the reaction of the green liquor with lime, the white liquor will be obtained by filtration of the mixture sodium hydroxide (white liquor) and calcium carbonate (lime mud) through a pressurized disk filter.

The white liquor will be sent for cooking and the lime mud will be washed and dewatered in a vacuum disc filter before being sent to the lime kiln.

It is expected to collect and recover all effluent from this area as well as the closing of the cooling water circuit.

2.2.2.6.2 Lime Kiln

Calcination has the purpose of transforming the calcium carbonate, obtained in causticizing, into calcium oxide ($\text{CaO} + \text{inerts}$) to be used in the reaction with the green liquor.

Calcination will be carried out in a rotary kiln, internally coated with refractory and insulating bricks and heated by the combustion of fuel oil or in the future other alternative fuel (natural gas, biomass gas, etc.).

As auxiliary fuel, the lime kiln may burn methanol.

The lime kiln will be equipped with an external drier for lime mud and with chilled lime coolers for the burnt lime.

Through electrostatic precipitator the dust will be removed from the flue gases and may return to the lime kiln or be discarded (lime mud purge).

The flue gases will be sent to the chimney, from where they are released into the atmosphere.

2.2.2.7 Handling, Preparation and Storage of Chemicals

The description of this area corresponds to different systems in order to meet the requirements of supplying chemical to the mill. All chemical storage tanks shall contain containment basins with a volume at least equivalent to the maximum storage volume.

The chemicals area will include, mainly:

- Sodium hydroxide handling
- Hydrogen peroxide handling
- Sulphuric Acid handling
- Magnesium Sulphate handling
- Oxygen production plant
- Ozone production plant
- Sulphur dioxide preparation plant

2.2.2.7.1 Storage Volumes

The chemical storage tanks volumes are shown in the Table below.

Table 1 – Chemical storage tanks

Chemical	Volume (m ³)
Caustic soda 50%	960
Sulphuric Acid 98%	270
Hydrogen peroxide 50%	400
Sodium sulfate	360
Magnesium Sulphate	100

Source: Pöyry, 2018.

2.2.2.7.2 Chemical Plant Process Description

Caustic Soda Handling

Caustic soda will be delivered as a 50% solution and unloaded from trucks by the unloading pump to the caustic soda tank. From there the 50% solution will be diluted to 15 % using soft water.

Most of this solution will be transferred for use in the liquor systems, delignification and pulp bleaching. Other areas of the mill will also utilize sodium hydroxide, such as: water treatment plant, boiler water treatment and effluent treatment.

Hydrogen Peroxide Handling

Hydrogen peroxide will be delivered to the mill as a 50% solution and will be unloaded to the 50% peroxide storage tank before being pumped to a smaller peroxide tank located in the bleach plant.

Sulphuric Acid Handling

Sulphuric acid at 98% concentration will be delivered to the mill by truck and will be unloaded to the mill sulphuric acid storage tank. From there the acid will be distributed to the various consumers, mainly the bleach plant, water and effluent treatment and to the boiler feed water treatment plant.

Magnesium Sulphate Handling

Magnesium sulphate will be received as bulk powder into a storage silo. It will be mixed with soft water to make about 20 % solution, which will be pumped to bleach plant P-stage.

Oxygen Preparation Plant

The oxygen production will be performed through a dedicated plant to meet the needs of delignification, bleaching and white liquor oxidation.

The oxygen generation can be done by purifying the atmospheric air by the adsorption process (VSA - Vacuum Swing Adsorber) through molecular sieves.

At the beginning of the process, the atmospheric air will pass through a filtration system, where solid particles will be removed.

Thereafter the air will be sucked in order to be subjected to a vacuum regime, sufficient only to allow the flow of air into the purification system.

The air purification system consists mainly of adsorbent vessels, which operate in cycles. Through passage through a molecular sieve bed, the moisture, CO₂ and air nitrogen will be removed from the main stream.

Purified air, rich in oxygen, will exit the purification system and then proceed to the oxygen compressor, which will compress it to the conditions necessary for its use. The waste gas will be vented to the atmosphere through the silencer.

Ozone Preparation Plant

The feed gas for the ozone plant comes from the VSA oxygen plant or from the liquid oxygen back-up storage system.

Ozone will be produced in an electrical discharge by the high electric field in the annular spaces. Some of the energy will be transformed into heat and is removed by cooling water passing through the vessel. Ozone will be compressed and delivered to the bleach plant.

The system will also include an off-gas catalytic destruction system which will remove non-dissolved ozone gas and will convert any remaining ozone to oxygen, so that concentration will be not higher than 0.1 ppm.

Since approximately only 10 to 12 % of the oxygen passing through the ozone generator will be converted to ozone, the off-gas from the ozone bleach stage will be

recycled after the ozone destruction unit so that the unused oxygen can be used in the oxygen delignification and white liquor oxidation departments.

Sulphur Dioxide Plant

The sulphur dioxide plant will use purchased liquid SO₂ in 1 ton cylinders to produce dilute gaseous sulphur dioxide.

The liquid SO₂ will be released as a SO₂ gas stream via a hot water vaporiser into a packed bed SO₂ absorption tower where it is contacted with chilled water, which will be produced in the ozone plant.

The resulting 7 g/l SO₂ solution will be then pumped by the SO₂ solution transfer pump to storage.

2.2.2.7.3 Chemicals Transportation System

The main chemicals transportation, in liquid form, will be carried out in a bulk through tank trucks.

The transport companies should have a specific training for drivers and operators regarding traffic management, education and safety, in order to reduce the risk of accidents.

2.2.2.7.4 Control and Operational Safety System of the Chemical Plant

The Chemical Plant shall be provided with the following equipment and structures for storage, containment, control and safety:

- Chemical unloading platforms, fitted with restraints through spines or walls;
- Storage of liquid products in metal tanks, made of carbon steel, stainless steel or fiberglass (the material will depend on the type of chemical being stocked);
- Concrete containment dikes for chemical storage tanks;
- Containment channels in production areas and in the storage of chemicals;
- Process monitoring instruments (level, pressure, temperature, among others) operated remotely, in order to minimize the need for operators in the area of production or storage of chemicals. Remote operation can be performed by dedicated remote control systems;
- Atmospheric discharges protection systems (also known as SPDA), provided with grounding and/or lightning strikes;
- A highlight of the chemicals in the LD Celulose pulp mill is that the transfer system from the Chemical Plant to the points of use will be carried out by aerial pipelines (also known as pipe rack), which avoids the handling operators and greatly minimizes the risk of accidents.

2.2.2.8 Utilities

2.2.2.8.1 Industrial Water Supply and Treatment

There will be a Water Treatment Plant (ETA) in order to meet the consumption needs of LD Celulose dissolving pulp mill.

The raw water will be taken from the Araguari River, through a surface system, consisting of a channel and screening.

It is worth mentioning that the water intake will be of the type water, that is, a dam system will not be built.

Pumps will be installed for raw water intake, totalizing a flow of 3,000 m³/h to supply the dissolving pulp mill.

A raw water pipeline, diameter 800 mm will be installed, which will feed a raw water reservoir, excavated type, with reserve capacity of 48,000 m³.

The raw water, arriving in ETA, will suffer the addition of aluminum sulfate, sodium hydroxide and sodium hypochlorite, the latter used to promote the removal of iron, besides oxidizing the organic matter present. After the coagulation process, polyelectrolyte will be added to promote flocculation.

Then, by gravity, the flocculated water will proceed to the solids removal unit through a dissolved air flotation or a similar system. The formed sludge will be discharged periodically and automatically into the central discharge channel. The collected sludge will be dewatered and drained and then sent to final disposal.

By gravity, the clarified water will be conducted through channels to the gravity filters. After filtration, the treated water will be stored in the treated water reservoir which will supply the various points of consumption of the plant, including water for firefighting and drinking water.

The total capacity of treated water will be 2,600 m³/h.

2.2.2.8.2 Demineralized Water and Soft Water

Demineralized water will be required for the water supply system in the boiler for steam production. Soft water will be required for bleaching and drying of pulp due to the stringent quality requirements of the dissolving pulp.

The concept for obtaining this water is based on the ion exchange technology, through the use of cationic and anionic resins.

2.2.2.8.3 Cooling Towers

The cooling water system will be closed-loop, and countercurrent type towers with exhaust fan at the top are being considered to serve several mill consumers.

The large consumers like turbine condenser, evaporator surface condenser and ozone generator will have dedicated cooling water pumps.

The water lost by evaporation and blow down will have its make up with treated fresh water.



Figure 8 – Cooling tower. Source: Pöyry, 2018.

2.2.2.8.4 Compressed Air

Both the service air and the instrument air will be treated in a dryer to remove moisture, however there will be 2 independent air nets, one for service air and one for air of instruments.

Both systems will be treated in two dryers to remove moisture. The system consists of three oil-free centrifugal compressors, one for instrument air, one for process air and one as a stand by. The operating pressure shall be 7 bar (g).

2.2.2.9 Biomass Boiler

The biomass boiler will supplement the steam generated in the recovery boiler for power generation, through the use of waste wood handling.

Wood handling and brown pulp waste will be mixed and stored in covered biomass pile from where they will be sent to the boiler silos.

The steam produced by the biomass boiler will be mixed with steam from the recovery boiler and sent to the turbogenerators.

An electrostatic precipitator will be installed to control atmospheric emissions.

The biomass boiler will be able to burn methanol as an auxiliary fuel, thus acting as a stand by burning system for recovery boiler. Biomass boiler may also burn the concentrated and diluted non-condensable gases when it can not be incinerated in the recovery boiler.

The ash from the bottom and precipitator will be collected in dedicated silos for later final disposal.

Fuel oil will be used as fuel for starting, stabilizing the production process and eventually for oxidation of non-condensable gases when diverted to the biomass boiler.

2.2.2.10 Electric Power Cogeneration (Turbogenerators)

In general terms, it can be said that the cogeneration system starts in the production of high pressure steam that will be carried out by the Recovery Boiler and the Biomass Boiler.

The high pressure steam will expand in the turbine vanes and will be extracted at different pressure levels for use in the pulp process.

The turbogenerators will have the purpose of transforming the thermal energy of the high pressure steam into mechanical energy to drive the electric power generators.

The steam feed to the turbogenerators will be based on balance, plus contingency. The contingency is considered to absorb any variations in the production of steam in the recovery boiler due to variations in the production of the solids contained in the liquor or even in the calorific value.

A new cogeneration unit with a nominal capacity of 132 MW (02 x 66 MW) will be installed and 63.5 MW will be consumed in the pulp mill and therefore be a surplus, which will be arranged for sale.

2.2.2.11 Fire Fighting System

The dissolving pulp mill will be equipped with dedicated fire prevention and control systems.

Fire water will be supplied from the 3,000 m³ firewater tank, which will be supplied with treated water.

There will be two firewater pumps, 570 m³/h, one electric and one diesel. The fire water system will be maintained under a pressure of 12 bar (g) with a jockey pump of 60 m³/h 13 bar (g). The system will power hydrants and sprinklers in the mill.

The internal network of hydrants of the areas will be distributed in ring form that will be fed by the main network of hydrants.

Hydraulic and lubrication units, depending on the volume, can be protected by an automatic sprinkler system controlled by an independent valve and alarm. In addition, each hydraulic and lubrication unit shall be installed within a containment dam with sufficient volume to maintain the full volume of oil in the unit.

Portable fire extinguishers shall be installed at the required locations as required by the Fire Department.

Fire department regulations also require the installation of signage boards in the area reserved for fire extinguishers.

For the firefighting system of the fuel oil storage area, fire hydrants will be installed at suitable locations to provide cooling of the tanks, as well as foam lines to combat occasional tank spills.

All hydrants around the tanks will be provided with foam supply accessories and adjustable nozzles for water mist generation.

Potential oil leakage points, such as flanges, threaded connections, etc., depending on the pressure, may be shielded to prevent fire occurrence in the form of spray.

2.2.3 Administrative and Operational Support Facilities

2.2.3.1 Concierges

The mill will count with two 2 concierges, one for access control of people and another for access control of raw material and product outlet.

2.2.3.2 Administrative building

The administrative building will consist of rooms, toilets, restaurant and medical clinic.

2.2.3.3 Parking for Vehicles and Trucks

The mill will have parking for touring vehicles for employees and visitors. In addition, there will be truck parking.

2.2.3.4 Weight Balance

Road balances will be installed to control entry and exit of inputs to the mill.

2.2.3.5 Warehouse

Next to the administrative building there will be a warehouse for storage of materials in general.

2.2.3.6 Workshop

The workshop will be used for maintenance of equipment, vehicles and fork-lift of the mill and will be composed of reinforced concrete floor.

The wastewater generated in the workshop will be collected and directed to a water / oil separator tank. The oil collected will be destined for refining, by specialized and licensed company.

2.2.3.7 Railway Composition Maneuvering Yard

A maneuvering yard will be implanted to receive the railway composition, for the production of dissolving pulp.

The maneuvering yard will be erected inside the site of the LD Celulose and will have an approximate length of 1,500 meters, being connected to the FCA railroad.

2.2.4 Environmental Control

2.2.4.1 Liquid Effluent

2.2.4.1.1 Generation Sources

Basically, the liquid effluents generation sources, that will correspond to the activities of the pulp mill process and other support activities, are listed below:

- Effluents from wood handling area;
- Effluents from cooking area and brown pulp washing area;
- Filtered alkaline and filtered acid from bleaching;
- Effluents from drying machine;
- Effluent from evaporation and recovery;
- Effluents from recausticizing area and lime kiln;

- Contaminated condensate;
- Sanitary sewer;
- Contaminated rainwater; and,
- Others (spills, leaks, areas cleaning etc.).

2.2.4.1.2 Description of Treatment System

The industrial liquid effluents from the pulp mill will be measured by flow, temperature, pH and conductivity and, depending on the results obtained, will be diverted to the emergency lagoon.

The LD Celulose effluent treatment plant will have a capacity of 2,200 m³/h and basically consist of two steps: removal of solids and removal of organic load. The main units of this system are listed and described below.

The main steps of the effluent treatment process are:

- Screening;
- Primary clarifier;
- Emergency lagoon;
- Neutralization;
- Cooling;
- Activated sludge - aeration tank;
- Secondary clarifier; and
- Emissary.

Untreated effluent will be gravity driven to a screening system to remove coarse materials.

After passing through the screening and flow measurement system, the untreated effluent will be sent to primary clarifiers to reduce the amount of suspended solids. These clarifiers will be equipped with a scraper to remove sedimented solids and scum accumulated on the surface thereof.

In addition to the expected collection and spill leakage and spill systems in each department of the mill, there will be an emergency lagoon at the effluent treatment plant. The objective of this lagoon will be to receive all effluents with characteristics outside the specification. Once diverted to the emergency lagoon, the contents of the lagoon will be dosed to the inlet of the neutralization tank, so that no disturbance is created in the biological treatment.

The effluent from the primary clarifiers will be sent to a neutralization tank. The purpose of this step will be to neutralize the effluent through the addition of caustic soda or sulfuric acid, aiming to maintain a pH between 6 and 8, making it suitable for biological treatment.

The neutralized effluent still has a temperature considered high for biological treatment, then should be cooled to a temperature that does not adversely affect the performance of the biological treatment.

The biological treatment system adopted in the LD Celulose will be of the aerobic type by activated sludge. The biological process requires nitrogen and phosphorus, as sources of nutrients, the quantities of which shall be related to the amount of biodegradable organic matter present in the untreated effluent.

After the dosage of nutrients, the effluent will be sent to the aeration tank, where they will be submitted to the degradation of the organic matter present in the soluble and colloidal form through the activity of the aerobic microorganisms. The air injection into the system will be performed by fine bubble diffusers that will be installed in the bottom of the aeration tank.



Figure 9 – Aeration tank. Source: Pöyry, 2018.

In the activated sludge process, there will be the formation of the biological mass (sludge) that must be physically separated from the liquid mass (clarified effluent), which will occur through four secondary clarifiers. The treated and clarified effluent will be released through emissary and diffusers in the river.

The emissary is intended for the treated effluents discharge in the river, under controlled and safe way through the underwater discharge in conditions that prevent the formation of foams and promote dispersion in the most efficient way in the receiving body.



Figura 10 – Effluent disposal. Source: Pöyry, 2018.

2.2.4.2 Air Emissions

2.2.4.2.1 Emission Source

The main sources of atmospheric emissions from the mill will be generated from the following equipment:

- Recovery boiler;
- Lime kiln; and,
- Biomass boiler.

2.2.4.2.2 Main Control Parameters

The main control parameters related to the significant atmospheric emissions of a pulp mill correspond to:

- Particulate matter;
- TRS (Total Reduced Sulfur);
- SO_x (sulfur oxides);
- NO_x (nitrogen oxides); and
- CO (carbon monoxide).

2.2.4.2.3 Technologies for Minimization, Control and Monitoring of Atmospheric Emissions

The minimization, control and monitoring of atmospheric emissions will be based on the technologies already consecrated and used with great success, which are listed below:

- Use of low odor recovery boiler;
- High dry solids content of up to 80% in the burned liquor in the recovery boiler, which minimizes SO_x emissions;
- Use of high efficiency electrostatic precipitators for the recovery boiler, biomass boiler and lime kiln;
- Collection of concentrated non-condensable gases from the digester and evaporation, and its incineration in the recovery boiler. If these gases can not be burned in the recovery boiler, they will be burned in the biomass boiler and, if it is not possible, the gases will be incinerated in flare;
- Extensive collection of diluted non-condensable gases from the digester, brown pulp line, evaporation and causticizing, with treatment in the recovery boiler;
- Treatment of the dissolution tank gases in the recovery boiler itself;
- Efficient cleaning of bleach plant relief gases; and
- Gas monitoring systems and real-time control system, identification and rapid correction of operational disturbances.

Recovery Boiler

The recovery boiler will be equipped with a high efficiency electrostatic precipitator to remove particulate matter, which will be collected and transported to the mixing tank.

This type of equipment for the control of atmospheric emissions of recovery boilers is used worldwide.

The electrostatic precipitator will promote the removal of solid or liquid microparticles, charged by a gaseous stream through the use of static electricity.

As an integral part of the equipment, an automatic management and control system will be installed, based on the use of instrumentation coupled to microprocessors. Its function will be to maintain the operational conditions of the precipitator in the ideal ranges of operation.

Lime Kiln

For air pollution control, the lime kiln will be equipped with a high efficiency electrostatic precipitator to remove particulate matter from the flue gases. This material will return to the lime kiln. The description of the precipitator control is similar to the description of the recovery boiler.

Biomass Boiler

Due to the legal requirements regarding the emission of particulate matter in the flue gases, the best alternative for the cleaning of gases generated in the combustion by the biomass boiler will be high efficiency electrostatic precipitators for the removal of particulate matter.

Non-Condensable Gas Collection and Incineration System

The non-condensable gases of high concentration generated in the evaporation plant will be incinerated in the recovery boiler. If these gases can not be burned in the recovery boiler, they will be burned in the biomass boiler and, if it is not possible, the gases will be incinerated in flare.

The low-concentration non-condensable gases collected at various sources in the process areas of the fiber line and the evaporation plant will be conditioned before being introduced as secondary air into the recovery boiler or the biomass boiler.

The diluted gases from the recovery tank of the recovery boiler will be cooled in a washer, reheated and introduced as secondary air into the recovery boiler.

The flue gases from the lime extinguisher, causticizers, storage tanks and causticizing equipment will be collected, cooled in a heat exchanger to remove moisture and sent through a fan as combustion air.

2.2.4.2.4 Atmospheric Dispersion System

The emissions from the Recovery Boiler, the Lime Kiln and the Biomass Boiler will be conducted by individual and independent ducts until the emission to atmosphere. These independent ducts will be wrapped in a single concrete body, ie, a chimney of adequate height for atmospheric dispersion.

2.2.4.3 Solid Wastes

2.2.4.3.1 Generation Sources

In the dissolving pulp mill, during the operation phase, industrial and non-industrial solid waste will be generated.

The industrial solid waste generated by the pulp production process will come from the areas of wood handling, causticizing, boiler and water and effluent treatment plants. In this category, the following main residues are included:

- Waste from wood preparation;
- Biomass boiler ash;
- Dregs, grits and lime mud;
- Sludge from the water treatment plant; and,
- Primary and secondary sludge from the effluent treatment plant.

Non-industrial solid waste corresponds to all materials discarded by the administrative and operational support activity that covers the activities of offices, restaurants and maintenance workshops. The following main residues are included in this category:

- Paper / Cardboard;
- Plastics;
- Metallic Scrap;
- Waste from maintenance workshops;
- Restaurant waste;
- Waste from health services; and,
- Fluorescent lamps, batteries and batteries.

2.2.4.3.2 Solid Waste Management

The solid waste management generated during the dissolving pulp mill operation will contemplate the best practices, as described in Federal Law 12305/2010, among which the following stand out:

- Waste Generation Minimization through the use of the 3R's principle (Reduce, Reuse, Recycle);
- Solid Waste Segregation, according to the color standard established by CONAMA Resolution 275/2001;
- Collection, packaging, storage and transport of solid waste, in accordance with current legislation;
- Environmentally appropriate final destination (reuse, recycling, composting, energy use, etc.) and / or environmentally appropriate disposal (industrial landfill) of the solid waste generated in the project.

Segregation and Conditioning of Solid Waste

The mill must have a System of Selective Collection that aims to separate previously in the source the materials with similar characteristics.

Table 2 – Color standard for selective collection of solid waste from administrative and operational collectors

Solid wastes	Color
Metal scrap	Yellow
Paper / Cardboard	Blue
Plastic	Red
Glass	Green
Hazardous waste	Orange
General non-recyclable waste	Gray
Health Service	White
Wood	Black
Organic	Brown

Treatment and Final Disposal

Solid wastes will be destined for treatment and / or final disposal as described in Table 3.

Table 3 – Forms of treatment and / or disposal of solid waste in generating areas

Solid waste	Treatment	Destination or Final Disposition
Wood waste + sand	Composting / incineration on biomass boiler	Forest application / Industrial landfill (by third parties)
<i>Dregs/ grits</i>	Corrective soil acidity	Forest application / Industrial landfill (by third parties)
Lime mud	Corrective soil acidity	Forest application / Industrial landfill (by third parties)
Precipitator lime	Corrective soil acidity	Forest application / Industrial landfill (by third parties)
Ash + sand	Corrective soil acidity / composting	Forest application / Industrial landfill (by third parties)
Primary Sludge	Composting / incineration on biomass boiler	Forest application / Industrial landfill (by third parties)
Secondary Sludge	Composting / incineration on biomass boiler	Forest application / Industrial landfill (by third parties)
Sludge from ETA	Composting / incineration on biomass boiler	Forest application / Industrial landfill (by third parties)
Metal scrap	-	Recycling
Paper / Cardboard	-	Recycling
Plastic	-	Recycling
Glass	-	Recycling
Organic	Composting	Forest application / Industrial landfill (by third parties)
General non-recyclable waste	-	Landfill of third party or municipal duly licensed
Health Service	-	Incineration
Hazardous waste	-	Incineration / coprocessing

Composting

Residues generated in pulp production processes such as eucalyptus bark, woodyard waste, primary and secondary sludge from the treatment of liquid effluents, as well as biomass boiler ashes, can be previously submitted to the composting process by accelerated fermentation.

This process, in which the microorganisms transform the initially Carbon / Nitrogen ratio of 120/1 to below 26/1, will result in excellent quality material for agricultural purposes.

The process will start with the proper mixing of the residues in a row, where the microorganisms responsible for the fermentation will be inoculated. These patios will be constructed with compacted clay forming an inclined plane towards the system of collecting percolates with slope, that allows the rapid drainage of rainwater, aiming to minimize the drag of solid material.

The composting lines shall be assembled from the material unloaded by the trucks in parallel lines until they occupy the entire length of the respective yard. After all the loads have been deposited, the material will be reassembled with the aid of a loader or hydraulic excavator, forming a trapezoidal shaped belt. These lines will be made alternately with spacing between them to allow the transit of trucks, the revolving with mechanical equipment.

The percolated liquids will be collected by a drainage net, will go to a leach tank and will then be sent to the mill ETE.

The product obtained has uniform granulometry, which will facilitate the application to the soil, proven agronomic characteristics and possibility of registration with the Ministry of Agriculture.

Soil Acidity Corrective Production

Inorganic waste from causticizing (dregs/grits, lime mud and precipitador lime) and biomass boiler (ash) will be used for the production of soil acidity corrective.

Depending on its composition, lime sludge and ash may be used individually as a soil acidity corrector.

Lime mud and dregs with grits are basically carbonated alkaline by-products, which have a high concentration of nutrients such as calcium and magnesium and have high neutralization capacity.

The ash, in spite of the low neutralization capacity, presents concentration of macronutrients such as phosphorus, potassium, calcium and magnesium that enrich the corrective acidity of the soil. These nutrients are important for plant development.

2.3 Climate and Weather Characteristics

The main climatic parameters for the purposes of the risk analysis are the predominance, direction and speed of the winds, relative humidity and temperature.

The existence of meteorological stations near the place of implementation of the project was verified, but it was verified that these did not meet in full the requirements established in Annex O of the CETESB standard P4.261.

Therefore, the data recommended in item 7.4.1.1 of the CETESB standard P4 261 were considered, namely:

Daytime period

- Environment temperature – 25° C;
- Wind velocity – 3,0 m/s;
- Atmospheric stability category – C;
- Relative humidity – 80%;

- Uniform wind distribution in 8 directions.

Night time period

- Environment temperature – 20° C;
- Wind velocity – 2,0 m/s;
- Atmospheric stability category – E;
- Relative humidity – 80%;
- Uniform wind distribution in 8 directions.

3 PHYSICAL-CHEMICAL AND TOXICOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE PRODUCTS

The facilities included in the pulp mill of LD Celulose involve a series of chemical products. **Table 4** presents the main products and respective risk class / subclass established by the UNO.

Table 4 – Main products and risk class

Product	UNO Number	Risk Class	Risk Label
Caustic soda	1824	8 – Corrosive Substance	
Sulfuric acid	1830	8 – Corrosive Substance	
Hydrogen peroxide	2014	5.1 - Oxidizer	
Sodium sulfate	does not regulate		
Magnesium sulphate	does not regulate		
Ozone	does not regulate		
Oxygen	1072	2.2 – Non-toxic compressed gas	
Sulfur dioxide	1079	2.3 – Toxic gas	
Lime	1910	8 – Corrosive Substance	

Product	UNO Number	Risk Class	Risk Label
Aluminum sulphate	1760	8 – Corrosive Substance	
Phosphoric acid	1805	8 – Corrosive Substance	
Urea	does not regulate		
Sodium hypochlorite	1791	8 – Corrosive Substance	
Diesel oil	1202	3 – Flammable liquid	
Fuel oil	3256	3 – Flammable liquid	

From the initial characterization of the products, for the continuity in the Risk Analysis Study, liquid or gaseous chemicals with the highest representativity in terms of flammability and toxicity were selected. In order to do so, the criteria established by CETESB for the classification of hazardous substances as listed in Standard P4.261/2011 - Risk of Accident of Technological Origin - Decision method and terms of reference were used.

The Material Safety Data Sheets (MSDS) are presented in **ANNEX III**.

4 HAZARD IDENTIFICATION

4.1 Introduction

This chapter describes the methodology used to identify hazards relating to LD pulp mill facilities and presents the identified hazards through the application of the Preliminary Hazard Analysis (APP) technique as well as the identified accidental hypotheses that were used in the calculation of consequences and vulnerability.

4.2 Preliminary Hazard Analysis (APP)

4.2.1 Methodology

The Preliminary Hazard Analysis (APP) was developed by the military safety program of the United States Department of Defense (MILITARY-STANDARD-882B).

The APP is a structure technique having as purpose to identify the hazards existing in an installation, which are caused by undesirable events. The APP is commonly used in the initial stage of a project, although it has been also applied in operation units, allowing a critical analysis of the existing safety systems and the identification of eventual incidents.

The APP is centered on hazardous events the failures of which are originated from the installation being analyzed, covering both the intrinsic failures of equipment, instruments and materials, such as human errors.

In APP identifies the hazards, their causes, the effects and their respective categories of severity, pointing out possible observations and recommendations pertinent to the hazards identified. The results are presented in standardized worksheet, as shown in **Figure 11**.

APP – ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS							
Area:							
Item	Hazard	Possible causes	Possible effects	Grade			Remarks
				Frequency	Severity	Risk	Recommendations

Figure 11 – Preliminary Hazard Analysis – APP

- **Item:** sequence number of the hazard identified in the study;
- **Hazard:** characterizes the undesired event, which is usually associated with one or more conditions having the potential to cause harm to people, damage property or environment;
- **Causes:** possible causes associated with a certain hazard;
- **Effects:** possible consequences associated with a certain hazard;
- **Severity Category:** qualitative level of the effect associated with the incident scenario;
- **Remarks/Recommendations:** observations pertaining to the hazard and their accidental scenarios, existing safety systems or recommendations for managing the associated risks.

The criteria for the classification of the probabilities of occurrence of hazards, severities applied to associated effects and risk categories are presented in the following section.

Criteria for Frequency Classification and Severity

For the categorization of effects, the criterion of severity levels traditionally adopted in the application of APP was used, as presented in **Table 5**.

Table 5 – Severity Categories

Category	Denomination	Description
I	Negligible	Events associated with no non-measurable damage or damage.
II	Marginal	Occurrences with the potential to cause irrelevant damage to the environment, the installation and the internal and external communities.
III	Critical	Situations with potential to cause impacts to the external environment to the facility with reduced recovery time, and may cause moderate injuries in the external population.
IV	Catastrophic	Occurrences with the potential to generate significant environmental impacts in areas outside the facilities and with a high recovery time, which may also cause deaths or serious injuries to the population.

For the categorization of frequency of occurrence, the criterion of frequency levels traditionally adopted in the application of APP was used, as presented in **Table 6**.

Table 6 – Frequency categories

Category	Denomination	Description
A	Very improbable	Conceptually possible, but extremely unlikely to occur during the lifetime of the facility. Incidents that depend on the occurrence of multiple failures.
B	Unprobable	Not expected to occur during the lifetime of the installation. Incidents associated with several faults or ruptures of large equipment.
C	Remote	Unlikely to occur during the lifetime of the installation. The occurrence depends on a single fault (human or equipment).
D	Probable	Expected to occur at least once during the lifetime of the installation.
E	Frequent	Expected to occur several times during the lifetime of the installation.

The risk matrix, shown in **Figure 12**, is the result of the interaction between severity and frequency, resulting in the exposed risk.

		FREQUENCY OF OCCURRENCE				
		A	B	C	D	E
SEVERITY	IV	Mn	M	S	C	C
	III	D	Mn	M	S	C
	II	D	D	Mn	M	S
	I	D	D	D	Mn	M

Severity		Frequência		Risco	
I	Negligible	A	Very improbable	D	Negligible
II	Marginal	B	Unprobable	Mn	Minor
III	Critical	C	Remote	M	Moderate
IV	Catastrophic	D	Probable	S	Serious
		E	Frequent	C	Critical

Figura 12 – Risk Classification Matrix

In the pulp mill of LD, the hazards will basically arise from the accidental release of the products handled; thus, as a basic principle used in the application of APP, typical situations related to large and medium releases, associated with component faults, such as connections, locking valves, flanges and lines, among others, were identified.

The APP worksheets were completed by PÖYRY Tecnologia technicians based on Process Flowcharts (**ANNEX I**), identifying the main hazards, their causes and their associated effects. For each of the possible effects generated by the accidental hypotheses a degree of severity was attributed, according to the criterion presented previously.

ANNEX IV presents the completed worksheets of the APP.

4.2.2 Identified Hazards

From the application of the APP to identify the hazards related to the installations and operations with the products handled in LD Celulose, 37 hazards were identified, always considering relevant accidental situations, that is, events caused by leakages and significant releases in the plant.

The possible effects associated to the accidental hypotheses identified in the APP were classified in terms of severity, always considering two types of phenomena, when pertinent; that is, large and medium leakages, associated with the loss of containment of these products.

The distribution of the effects associated with these accident (hazard) hypotheses was as follows:

- 11 hazards (30%) classified as negligible risk;
- 10 hazards (27%) of Minor Risk;
- 16 hazards (43%) of Moderate Risk;
- No hazard classified as Serious or Critical Hazard.

Figure 14 below presents the risk matrix with the quantification of the hypotheses according to the adopted classifications.

		FREQUENCY OF OCCURRENCE				
		A	B	C	D	E
SEVERITY	IV					
	III		2	6		
	II	3	8	7	10	
	I				1	

Figure 13 – Matrix of risk with the quantification of the hypotheses

4.2.3 Identified Accidental Hypotheses

Table 7 shows the list of the accidental hypotheses, extracted from the worksheets of the Preliminary Analysis of Hazards - APP and that will be taken to the consequence simulation stage.

Table 7 – Accidental hypotheses for simulation of the consequences

IDD in APP	Hypotheses number	Description of Accidental Hypothesis	Installation
13	1	Leakage of concentrated non-condensable gases (CNCG) after condenser	Evaporation Plant
14	2	Explosion of process methanol storage tank	Evaporation Plant
15	3	Leakage of process methanol to incineration points	Evaporation Plant
34	4	Leakage of ozone in compressor discharge	Chemicals – Ozone Plant (O ₃)
35	5	Leakage of sulfur dioxide from storage cylinders	Chemicals – Sulphur Dioxide Preparation (SO ₂)

IDD in APP	Hypotheses number	Description of Accidental Hypothesis	Installation
36	6	Leakage of sulfur dioxide between the cylinders and the vaporizer	Chemicals – Sulphur Dioxide Preparation (SO ₂)
37	7	Leakage of sulfur dioxide between the vaporizer and the absorption tower	Chemicals – Sulphur Dioxide Preparation (SO ₂)

5 CONSEQUENCE AND VULNERABILITY ASSESSMENT

This chapter considers the simulation of the consequences (physical effects) and the vulnerability analysis for the accidental hypotheses that are related to leaks of flammable and toxic products classified as having the capacity to cause external damages that may occur during the operations of the LD Celulose S/A.

The accidental hypotheses selected in Chapter 4 generated different accidental typologies (scenarios), according to the characteristics and behavior of the substances analyzed, when released into the environment.

For the simulations of the accidental hypotheses considered in the present study, the software PHAST, version 6.7, developed by DNV-Technica was used.

The hypotheses studied were characterized considering the following aspects:

- Release features, such as hole area and type of release;
- Mass release quantity and flow;
- Duration of release;
- Height of the exhaust source;
- Meteorological characteristics, such as wind speed, atmospheric pressure, ambient temperature and relative humidity;
- Roughness factor of the terrain.

5.1 Phenomena Studied

According to the physico-chemical characteristics of the substances and the presence of ignition sources, there will be a triggering of accidental situations, as described in the following items.

The accidental typologies described refer to the characteristics of the substances selected as of interest in chapter 3.

5.1.1 Flammable Substances

Accidental scenarios arising from immediate ignition occur according to the type of release considered: instantaneous leaks or continuous leaks.

Instantaneous leaks are characterized by the release of all inventory stored in the system under analysis, instantly. Continuous leaks are characterized by leakage over time, with the leakage rate variant until all the stored inventory is leaked.

In instantaneous leaks, the phenomenon of immediate ignition is the fire in the puddle, that is, in an eventual scenario of catastrophic loss of inventory, it will accumulate in a region restricted by physical barriers, giving rise to a product puddle. This puddle, in contact with the ground, with the solar radiation and the convective movements of the air will begin to evaporate. From the ignition of the steam generated and the contact with the product scattered in the soil, the phenomenon of fire in the puddle is generated.

In continuous leaks, the high velocity of a gas or steam under pressure causes the formation of a jet that drags large amount of air due to its turbulence. Generally, whenever the product pressure is at least twice above the ambient pressure there will be formation of the jet. Despite the resistance of the air to the flow, the output speed of the product can reach hundreds of meters per second (critical conditions). Such velocity is maximal along the output axis and decreases as it moves away from the source. There is no influence of wind speed since this is well below the speed of the jet.

Once the product jet is formed, if a source of ignition is near and the product concentration is within the limits of flammability, a characteristic flame, called a jet fire, will be formed.

For both types of leaks (continuous and instantaneous), in case of immediate ignition, the behavior of the vapor cloud in the atmosphere and the possibility of ignition (delayed ignition) can be studied, generating accidental typologies.

Once the cloud is formed under flammable conditions, the cloud, when encountering a source of ignition, can generate two phenomena: flashfire and a vapor cloud explosion (VCE).

Flashfire is the delayed ignition of a vapor cloud without overpressure effects, but with thermal effects, and VCE is the delayed ignition of a vapor cloud where significant effects of overpressure occur, causing damage to people, equipment and buildings.

In the flashfire ignition of the vapor mass occurs without a considerable emission of thermal radiation along the distance. Therefore, unless there is an individual within the area occupied by the flammable mixture, this event does not bring major consequences to the surrounding population.

The occurrence of a cloud explosion in the atmosphere is directly related to the mass of the product between the flammability limits in the vapor cloud and its degree of confinement.

According to the previous concept, the two phenomena are related, that is, a VCE does not occur without the flashfire having occurred and events with flashfire occurrence may or may not generate VCE.

5.1.2 Toxic Substances

The leakage of a liquefied toxic product under pressure through a hole occurs with a rapid vaporization of a part of the product due to the difference in pressure between the system and the environment. This vaporization is called flashed fraction and will occur throughout the leakage time.

The flashed fraction will give rise to a dense cloud of product in the atmosphere that will move according to the climatic characteristics of the region (wind, temperature and humidity) and the scenario involved (presence of obstacles).

If the product is already in the gaseous state the formation of the cloud will be direct.

As the cloud moves, there is the incorporation of air inside it causing its dilution; the damage caused by the inhalation of the product in the cloud will depend on the concentration of the product and the exposure time (inhalation).

5.2 Input Data in Models

The simulations of the consequences of the final events defined by the Event Tree were performed with the PHAST program.

Briefly, it can be said that the hypotheses studied were characterized considering the following aspects:

- Characteristics of the release, such as leakage area and type of release (continuous or instantaneous);
- Quantity and mass release flow;
- Duration of release;
- Initial release density;
- Height of the exhaust source;
- Meteorological characteristics, such as wind speed, ambient temperature and relative humidity;
- Ground roughness factor.

5.2.1 Holes Size

The magnitude of a leak is associated with the size of the hole. The assumptions related to product releases were simulated considering the large release equivalent to catastrophic line rupture (100% line diameter), small clearance equivalent to line hole (10% line diameter), and catastrophic vessel rupture.

5.2.2 Roughness of the Region

In the present study, the roughness parameter 0.17 was used for all simulations, since it is an industrial area, according to the values recommended in the CETESB Standard P4.261.

5.2.3 **Type of Surface**

Due to the characteristics of the installation, "concrete" was adopted as the type of surface for the spreading of the puddle.

5.2.4 **Leakage Times**

In all cases, the leakage time considered was 10 minutes, regardless of whether the operations are fully assisted by operators and all existing instrumentation and safety systems, that is, in many cases, this time is over time. response, since these are hypotheses internal to the plant.

5.2.5 **Other Input Considerations**

The release points were always set at 1.0 m from the main equipment, in-line and vessel leaks for instantaneous ruptures.

Table 8 presents the input data for the simulations.

Table 8 – Input Data of Simulations

Hypothesis number	Accidental hypothesis	Flow (kg/s)	Temperature (°C)	Pressure (bar)	Line diameter (in)	Volume (m³)	Composition (% vol)
1	Leakage of concentrated non-condensable gases (CNCG) after condenser	376	60 °C	-0,00049	3"	-	- Nitrogen 42,5 - Moisture 41,0 - Oxygen 7,5 - Hydrogen sulphide 3,0 - Metil mercaptana 3,0 - Dimetil sulphide 2,0 - Dimetil dissulphide 1,0
2	Explosion of process methanol storage tank	-	40	Atm.		15	Methanol 80%
3	Leakage of process methanol to incineration points	0,00033	45	12	1 ½"	-	Methanol 80%
4	Leakage of ozone in compressor discharge	0,00208	30	11	3"	-	- Ozone 12,0 - Oxygen 88,0
5	Leakage of sulfur dioxide from storage cylinders	-	10	3,5		900 kgSO ₂	-
6	Leakage of sulfur dioxide between the cylinders and the vaporizer	0,00094	10	3,5	2"	-	-
7	Leakage of sulfur dioxide between the vaporizer and the absorption tower	0,00094	50	2,0	3"	-	-

5.3 Results of Simulations

The consequence simulation report is found in **ANNEX V**, values of interest for the effects of flammable and toxic substances are shown in **Table 9 and 10**, respectively. Hypothesis H04 did not generate distance since the products are not flammable or toxic.

Table 9 – Distances of interest of flammable substances

Hypothesis	Distances of interest (m)											
	<i>Flashfire</i>		Fire in puddle / Jet Fire (kW/m ²)						Overpressure (bar)			
			Day			Night			Day		Night	
	Day	Night	35,0	19,46	9,83	35,0	19,46	9,83	0,3	0,1	0,3	0,1
H01	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
H02	3	8	14	17	27	14	16	25	*	*	*	*
H03A	*	*	*	3	4	*	3	3	*	*	*	*
H03B	*	*	*	*	1	*	*	1	*	*	*	*

* Distance not reached

Table 10 – Distances of interest of toxic substances

Hypothesis	Toxicity					
	Day			Night		
	99%	50%	1%	99%	50%	1%
H05	49	74	58	46	70	60
H06A	4	6	8	4	6	8
H06B	*	1	1	*	*	1
H07A	4	7	9	4	6	10
H07B	1	1	2	1	1	2

* Distance not reached

5.4 Vulnerability Analysis

The vulnerability analysis is performed according to procedures that involve the estimation of the damages generated on the exposed population and the environment, due to the triggering of the accidental sequences identified in the Study. The limit of the area of interest of the physical consequences is expressed in the form of maps, mapping of vulnerable areas, which show the layout and plot of the maximum distances reached by the intensities of thermal radiation and overpressure resulting respectively from fire and corresponding to the probabilities of fatality of 100%, 50% and 1%.

The effects generated from an accident depend on the resilience of those involved and the physical consequences. Thus, the Vulnerability Models present an estimate of the damages according to the characteristics of the physical consequences generated.

The determination of the thermal intensities and overpressure resulting from the final events considered, with their respective areas of influence for the predetermined exposure levels, obtained through the application of the mathematical models, then led to the mapping of vulnerable areas from the points of release of the hypotheses. **ANNEX VI** shows the mapping of the release points.

The physical consequences of the probable damage to man and structures are correlated to the levels of exposure presented in the following items.

5.4.1 Vulnerability Models

The probability of death (P) is calculated using the PROBIT (Pr) function. The relationship between the probability of death and the corresponding PROBIT follows a sigmoid-like curve. **Table 11** shows the PROBIT as a function of the probability of death (%).

Table 11 – PROBIT and death probability

%	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	-	2,67	2,95	3,12	3,25	3,36	3,45	3,52	3,59	3,66
10	3,72	3,77	3,82	3,87	3,92	3,96	4,01	4,05	4,08	4,12
20	4,16	4,19	4,23	4,26	4,29	4,33	4,36	4,39	4,42	4,45
30	4,48	4,50	4,53	4,56	4,59	4,61	4,64	4,67	4,69	4,72
40	4,75	4,77	4,80	4,82	4,85	4,87	4,90	4,92	4,95	4,97
50	5,00	5,03	5,05	5,08	5,10	5,13	5,15	5,18	5,20	5,23
60	5,25	5,28	5,31	5,33	5,36	5,39	5,41	5,44	5,47	5,50
70	5,52	5,55	5,58	5,61	5,64	5,67	5,71	5,74	5,77	5,81
80	5,84	5,88	5,92	5,95	5,99	6,04	6,08	6,13	6,18	6,23
90	6,28	6,34	6,41	6,48	6,55	6,64	6,75	6,88	7,05	7,33
%	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
99	7,33	7,37	7,41	7,46	7,51	7,58	7,65	7,75	7,88	8,09

Source: AICHE , TNO.

5.4.2 Thermal radiation

Damage to humans due to fires depends on the integral of the thermal radiation incident in time. The Probit equation developed by Eisenberg et al. concerning lethality takes the following form:

$$Pr = -14,9 + 2,56 \ln (t \times I^{4/3} \times 10^{-4})$$

where:

Pr is PROBIT corresponding to the probability of death;

t is the duration of exposure in seconds;

I is the intensity of the thermal radiation in W/m².

In the case of stationary fires (fire of puddle and jet fire), the duration of the phenomenon can be great (minutes or hours), but people in the surroundings are presumed to distance themselves from the dangerous area until reaching a place in which the thermal radiation be bearable, without pain. According to the TNO - Purple Book, the maximum time for people to escape to a safe location is 20 seconds.

Table 12 presents the exposure times corresponding to three levels of thermal radiation for different probabilities of fatality, while **Table 13** shows some observed effects for certain levels of radiation.

Table 12 – Thermal Radiation Levels x Time of Exposure to Different Probabilities of Fatality

Thermal Radiation (kW/m ²)	Time of Exposure (s)		
	Probability of fatality (%)		
	1	50	99
4,0	150	370	930
12,5	30	80	200
37,5	8	20	50

Source: CETESB.

Table 13 – Levels of Thermal Radiation and Observed Effects

Thermal Radiation Level (kW/m ²)	Observed Effects
1,0 a 1,6	Radiation bearable without wearing protective clothing.
4,0 a 5,0	Wearable radiation with the use of protective clothing. Malaise.
12,5	Radiation that causes non-lethal burns. Danger to health and life. Fusion of plastic pipes. Ignition of clothing. Ignition
37,5	Radiation that causes lethal burns. Danger to life. Damage to industrial equipment. Danger to life.

Source: CETESB.

For areas under risk as a function of the effects generated by thermal radiation from fires, 12.5 kW/m² and 37.5 kW/m² were used as the reference values, representing, respectively, probabilities of up to 1% and 50% of fatality of the exposed population, for exposure times of 30 and 20 seconds, respectively.

In the case of people within the cloud, in conditions of flammability, regardless of whether or not overpressure (flashfire), a vulnerability equal to 1.0, that is, 100% probability of fatality is assumed.

As for material damage due to thermal radiation, TNO presents parameters for analyzing material damage due to thermal radiation.

Critical analysis materials are wood, synthetic material, glass and steel. The first two are combustible and can lead to secondary fires. Glass, although not combustible, can break under the effect of temperature change. Steel, unprotected for high temperatures, is also not combustible, but strength and hardness reduce when temperature rises and can lead to structural failure.

Material damage due to heat of thermal radiation can be differentiated into two levels:

- Damage level 1: the ignition of the exposed surface and its breakage or other structural failure (collapse).
- Damage level 2: material surface discoloration, paint peeling and/or deformation of the structural elements.

The thermal radiation required to reach level 1 damage is higher than that required for level 2 damage.

In the case of industrial plants, the equipment for processing, storing or transporting dangerous products is usually steel, material of interest for this study. The structural failure of one of these can lead to secondary accidents from the initial crash, domino effect.

Table 14 presents critical radiation values for materials evaluated by TNO, valid for an exposure time of more than 30 minutes.

Table 14 – Critical Values of Thermal Radiation by Material Type

Material	Critical Radiation Intensity (kW/m ²)	
	Damage level 1	Damage level 2
Wood	15	2
Synthetic material	15	2
Glass	4	-
Steel	100	25

Source: TNO, 1992.

For short term fires, a more sophisticated calculation is required. The TNO defines the radiation value equal to 35 kW/m² and the exposure time equal to 20 seconds to ignite the buildings. In the case of steel structures, the rate between the surface of the body exposed to radiation and the incidence of the flame does not have a fixed value, but depends on the geometry of the element and a heat transfer analysis.

5.4.3 Overpressure

The consequences of an explosion can occur due to pressure waves, projection of fragments and impact of the body with obstacles. In this case, it is important to know the maximum overpressure value.

The Probit equations developed by Eisenberg et al. are the following:

Effects on structures:

$$\text{Probit} = -23,8 + 2,92 \ln P$$

where:

P is the peak overpressure in Pascal (Pa).

Effects on people outside buildings or structures:

$$\text{Probit} = -77,1 + 6,91 \ln P$$

where:

P is the peak overpressure in Pascal (Pa).

Overpressure waves higher than 1 bar (1×10^5 Pa) cause fatalities due to pulmonary hemorrhage, as shown below:

$$\text{Pr} = -77,1 + 6,91 \ln 1 \times 10^5$$

$$\text{Pr} = 2,45$$

Thus, by referring to **Table 11**, the probability of death for people is less than 1%. It can be concluded that humans have a greater resistance to overpressures than structures. This is due to the fact that the human being does not behave as a rigid structure, allowing the absorption of the impact. Usually in explosions, the vast majority of victims are due to the collapse of structures (buildings) or projections of fragments.

Table 15 shows some observed effects for different levels of overpressure due to explosions.

Table 15 – Overpressure Levels and Observed Effects

Overpressure (bar)	Observed Effects
0,30	Serious damage to buildings, structures and equipment. Danger to life.
0,10	Repairable damage to buildings and structures. Danger to health and life.
0,03	Total breakage of glass, which can cause injury from throwing shrapnel. Bad health.
0,01	Rupture of approximately 10% of the glasses, with little probability of causing injuries.

Source: CETESB.

For the overpressures generated in explosions, the values of 0.3 bar and 0.1 bar, representing 50% and 1% of fatality, respectively, were adopted as reference. The overpressure value of 0.3 bar represents catastrophic damages to the buildings and, therefore, possibility of fatality of the people existing in its interior; already, the excess pressure of 0.1 bar corresponds to repairable damages to the structures (walls, doors, roofs, etc.) and, therefore, danger to health and, possibly, to life.

5.4.4 Toxic Dispersion

In this study, the effects associated with 99%, 50% and 1% probability of fatality were used for the estimation of risks to exposed persons, for characteristic exposure times for each scenario, calculated by the following PROBIT equation (Pr):

$$Pr = a + b \cdot \ln (c^n \cdot t) \quad (5)$$

where:

Pr → represents a percentage (probability) measure of fatalities and / or injuries;

a, b e n → are constant characteristics of the substance;

t → exposure time in minutes;

c → toxic concentration of interest in ppm.

Table 16 shows the values of the constants a, b and n used for sulfur dioxide.

Table 16 – Values of a, b and n

Substance	a	b	n
Sulfur dioxide	-19,2	1	2,4

Source: PHAST, 2012.

Thus, interest concentrations of 1%, 50% and 99% of fatality for sulfur dioxide were calculated by the PROBIT equation presented above, considering the maximum exposure time of 10 minutes, and the following results are presented in **Table 17**.

Table 17 – Concentration values for sulfur dioxide

Substance	Concentration (ppm) 1% of fatality	Concentration (ppm) 50% of fatality	Concentration (ppm) 99% of fatality
Sulfur dioxide	3.474	9.172	24.216

It should be noted that all levels of thermal radiation, overpressure and toxicity used as a reference in the events studied, are in accordance with the references stipulated in the document "Method for decision and terms of reference for risk analysis study and management program of risk ".

5.4.5 Results Evaluation

Based on the results of the simulations, it can be observed that, for the accidental typology flashfire, the largest distance reached was 8 m, occurred in hypothesis 2, associated to a methanol leak.

In the cases associated with thermal radiation, it was observed that the highest distance reached was 27 m at the level of 9.83 kW/m^2 , which corresponds to a 1% probability of fatality.

The highest distance reached for toxic substances was 60 meters that occurred in hypothesis 5 associated with rupture of the cylinder of sulfur dioxide.

None of the hypotheses reached the levels of interest for overpressure.

ANNEX VII presents the mappings of the vulnerable areas of the scenarios with the longest distance for both typology since these are representative of the reach of these scenarios.

As can be seen in the mapping of vulnerable areas, the physical effects did not go beyond the boundaries of the project.

As recommended by the CETESB Standard used as a reference for the preparation of this study, only the accidental hypotheses should be considered in the Quantitative Risk Analysis, whose vulnerability reaches beyond the limits of the plant and reaches extramural people, since the main objective of the Study of Analysis of Risks are the external public.

So that there were no scenarios that exceeded the limits and reached a sensitive population, it will not be necessary to quantify the risks according to the recommendation of CETESB technical standard.

6**REFERENCES**

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). P.4.261 – Risco de Acidente de Origem Tecnológica - Método para decisão e termos de referência, 2011.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). Manual de Produtos Químicos Perigosos.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). Introdução à Análise, Avaliação e Gerenciamento de Riscos. São Paulo, 2001.

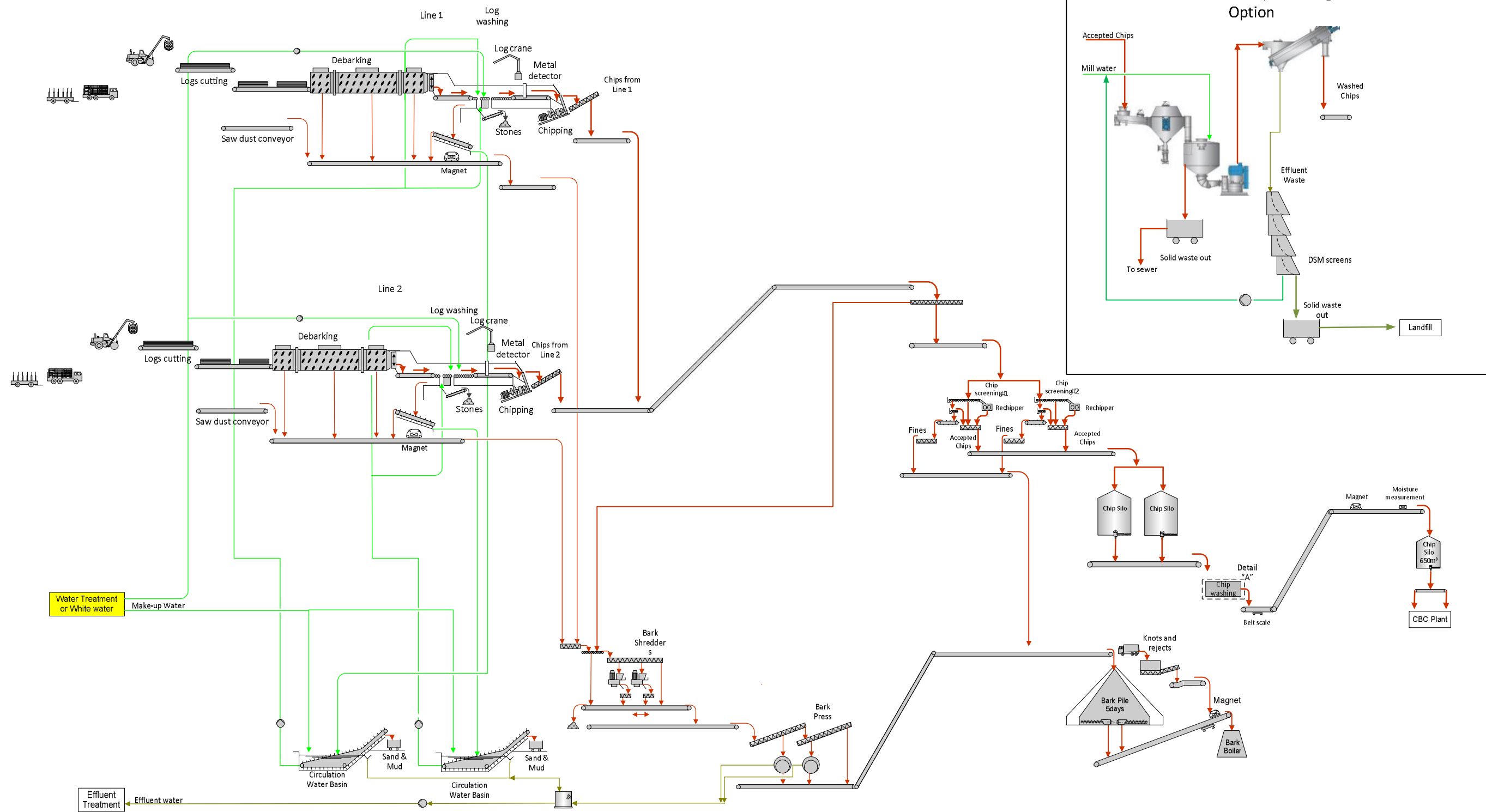
TNO. CPR 18 E: Guidelines for quantitative risk assessment: “Purple Book”. 1. Ed. Committee for Prevention of Disasters, 1999.

DNV – Technica Ltd. PHAST Risk – Process Hazard Analysis Software Tools. Version 6.7. London, 2012.

TNO. CPR 16 E: Methods for the determination of possible damage to people and objects resulting from releases of hazardous materials. 1. Ed. Committee for Prevention of Disasters, 1992.

ANNEX I

PROCESS FLOWSHEETS



PRELIMINARY



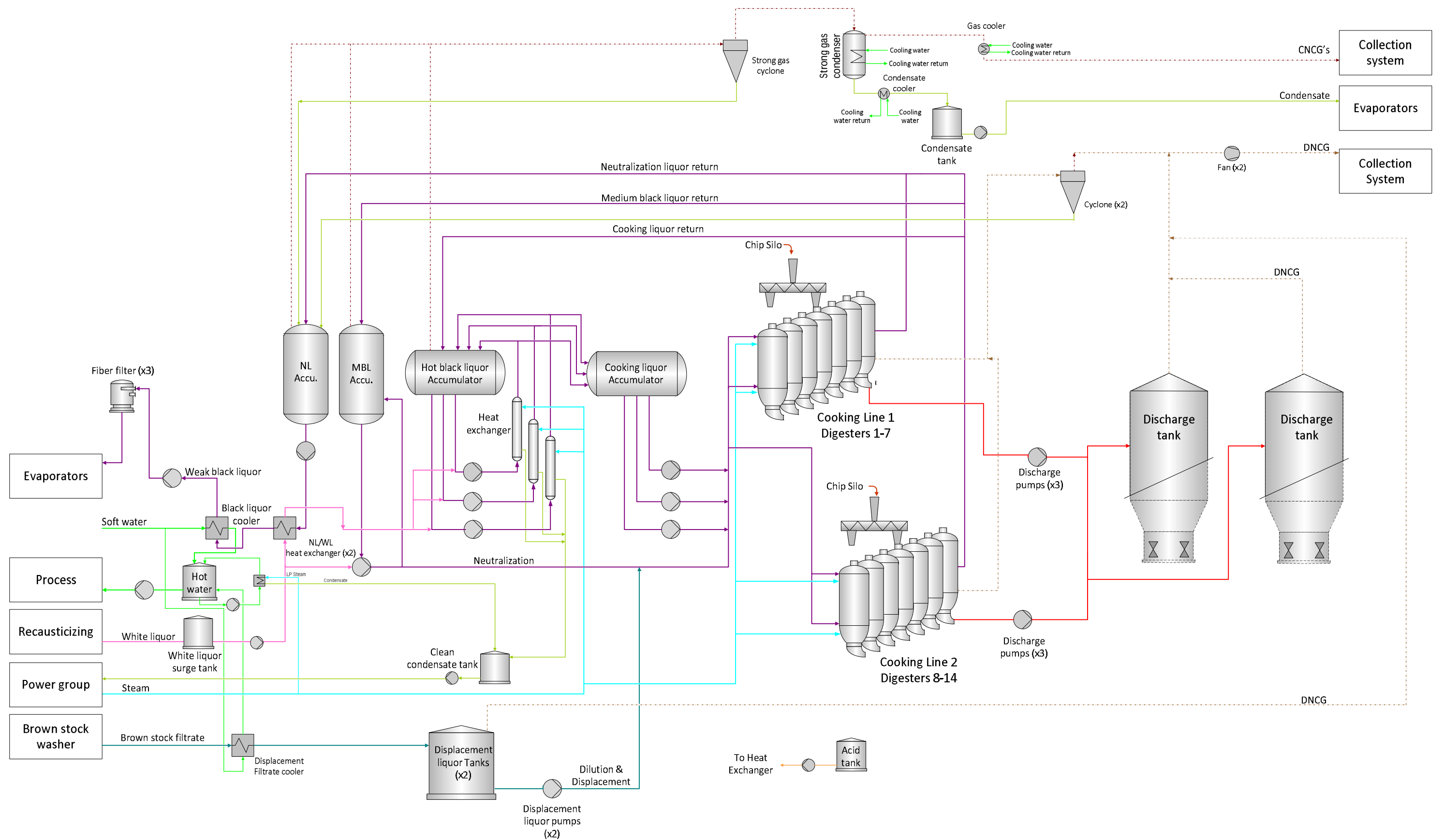
Amadeus

102001502-001

Woodhandling Department

15.02.2018
TS

REVISED 20/3/2018 10:50 AM



PRELIMINARY



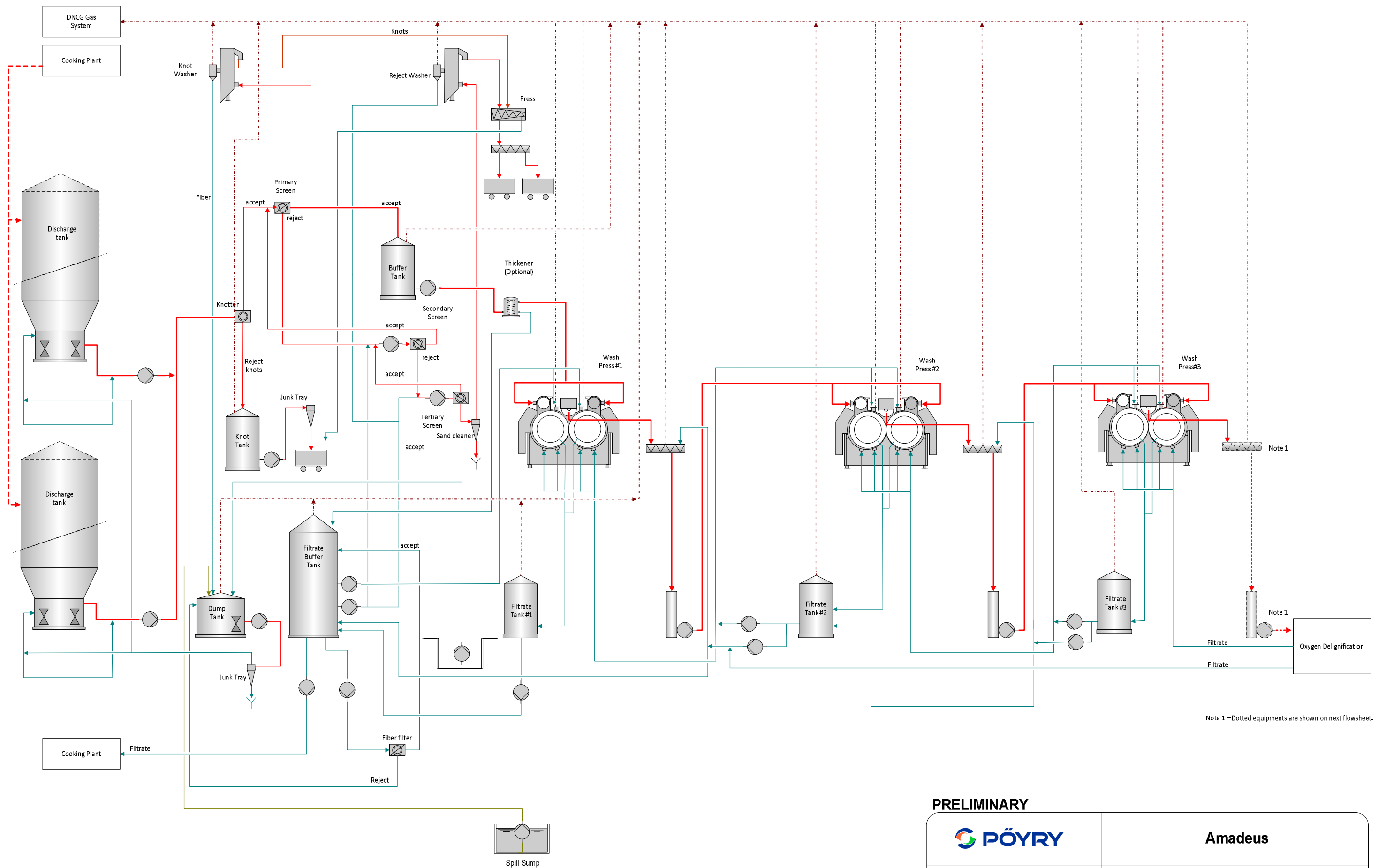
Amadeus

102001502-002

15.02.2018
TS

Hardwood Dissolving Pulp
Batch Cooking

REVISED 20/2/2018 1:42 PM



Note 1 – Dotted equipments are shown on next flowsheet.

PRELIMINARY



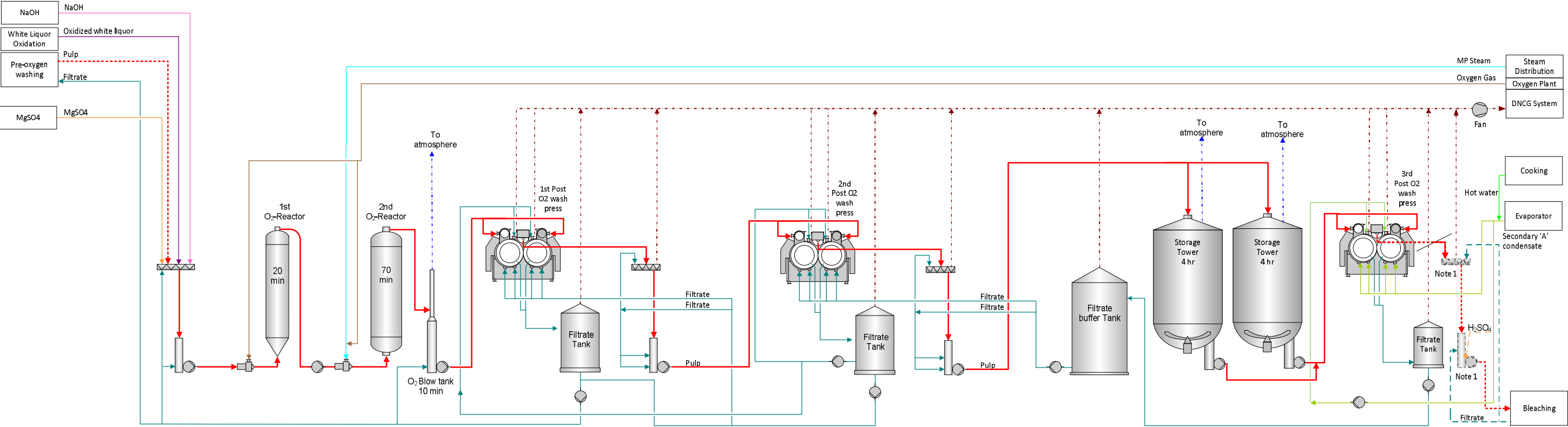
Amadeus

102001502-003

20.03.2018
TS

Screening and Pre-Oxygen Washing

REVISED 20/3/2018 10:44 AM

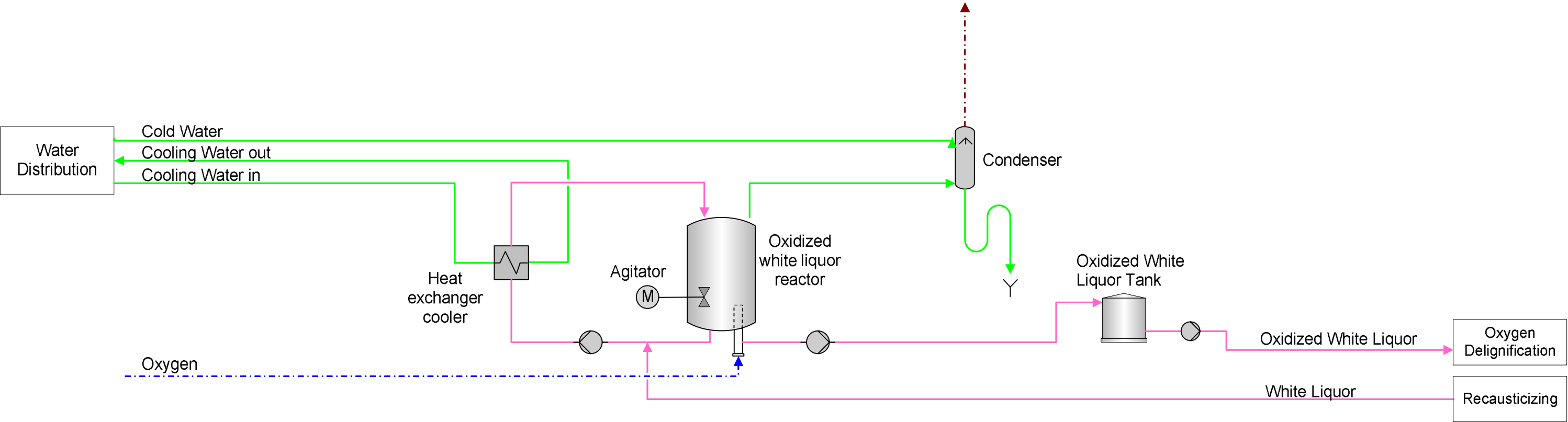


Note 1 – Dotted equipments are shown on next flowsheet.

PRELIMINARY

	Amadeus
102001502-004	Oxygen delignification and Post washing
20.03.2018 TS	

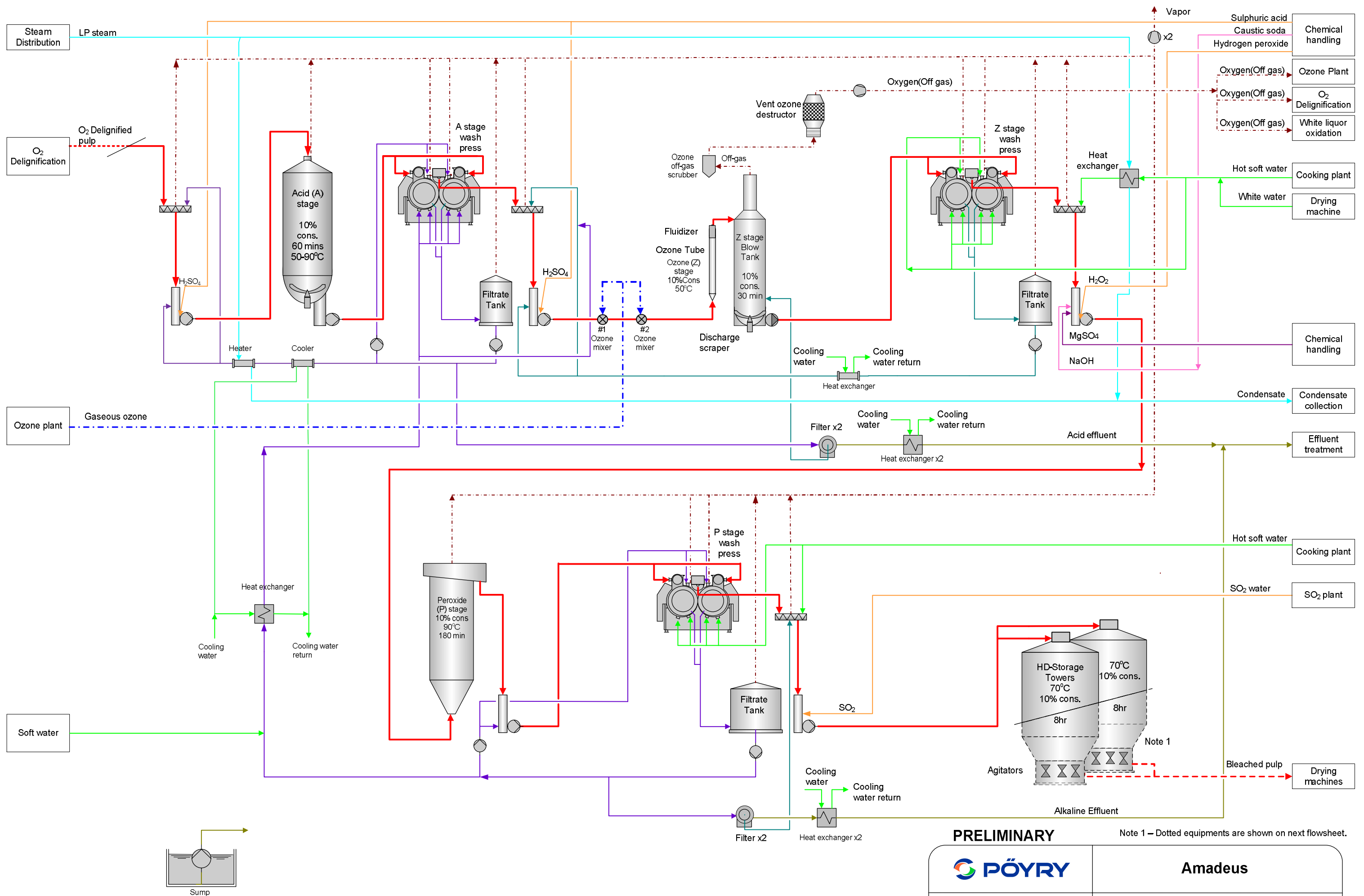
REVISED 20/3/2018 10:37 AM



PRELIMINARY

	Amadeus
102001502-005	White Liquor Oxidation
22.2.2018 TS	

REVISED 22/2/2018 9:20 AM



PRELIMINARY



102001502-006

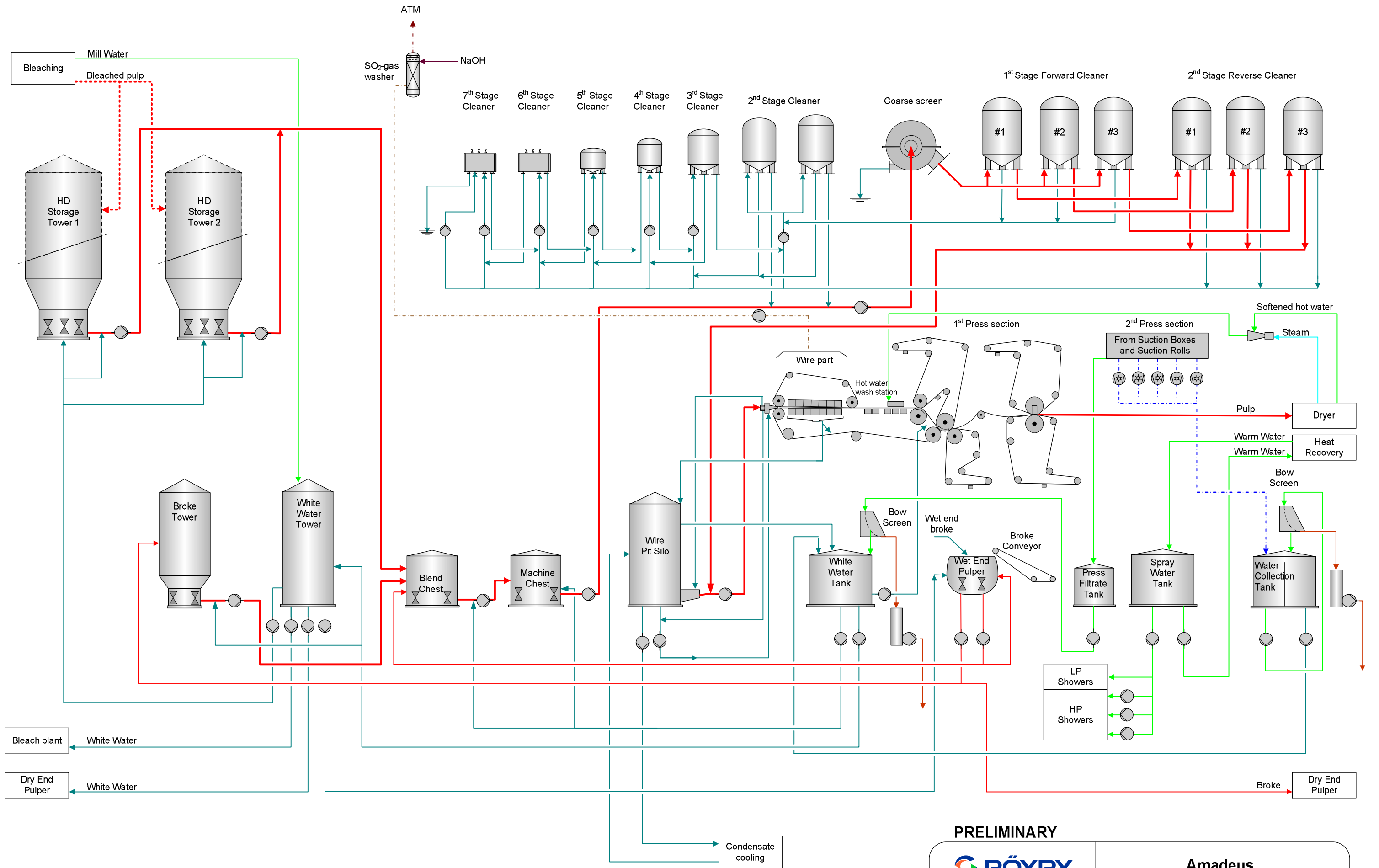
20.03.2018
TS

Amadeus

Bleaching

REVISED 20/3/2018 10:42 AM

Note 1 – Dotted equipments are shown on next flowsheet.



PRELIMINARY



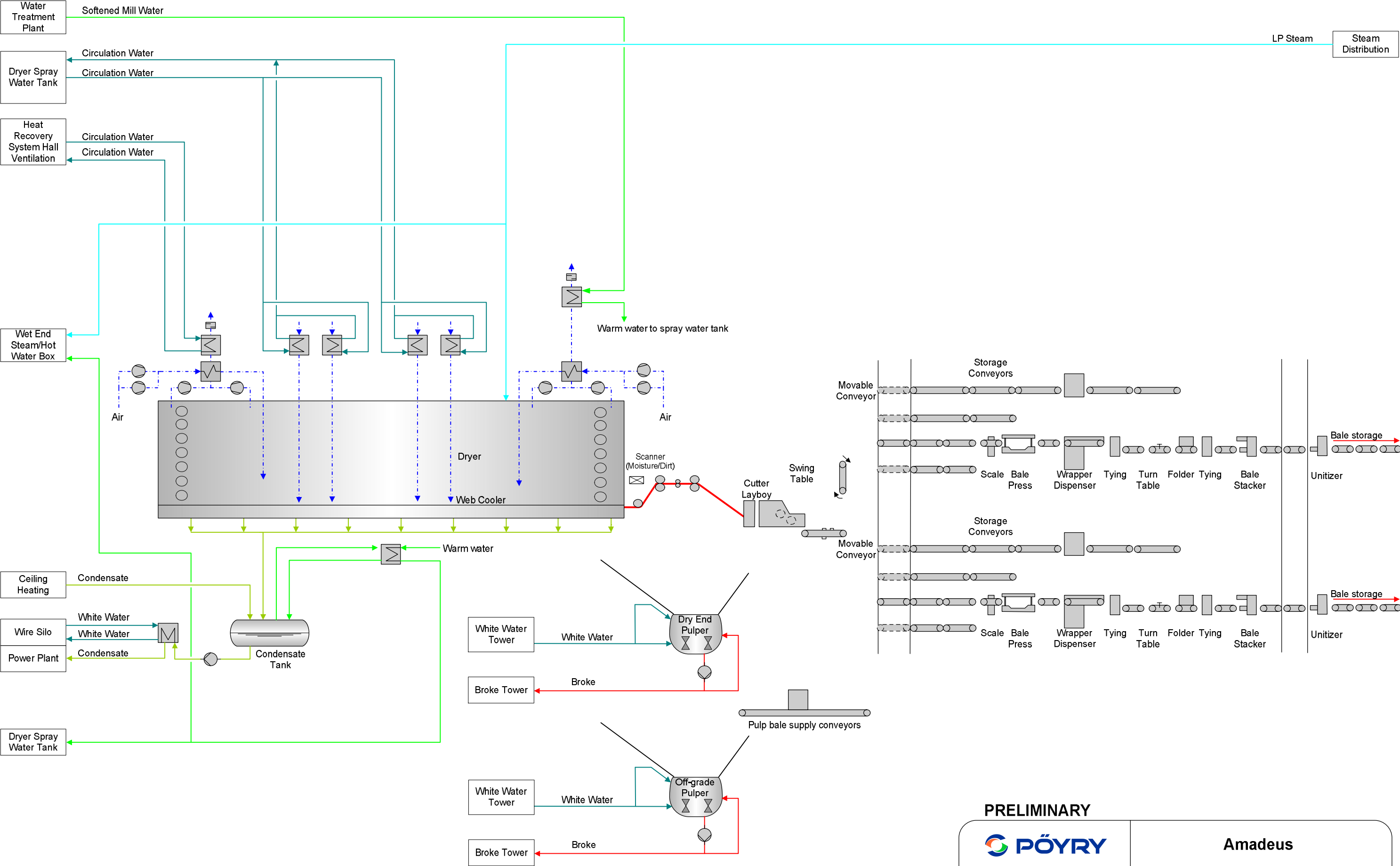
102001502-007

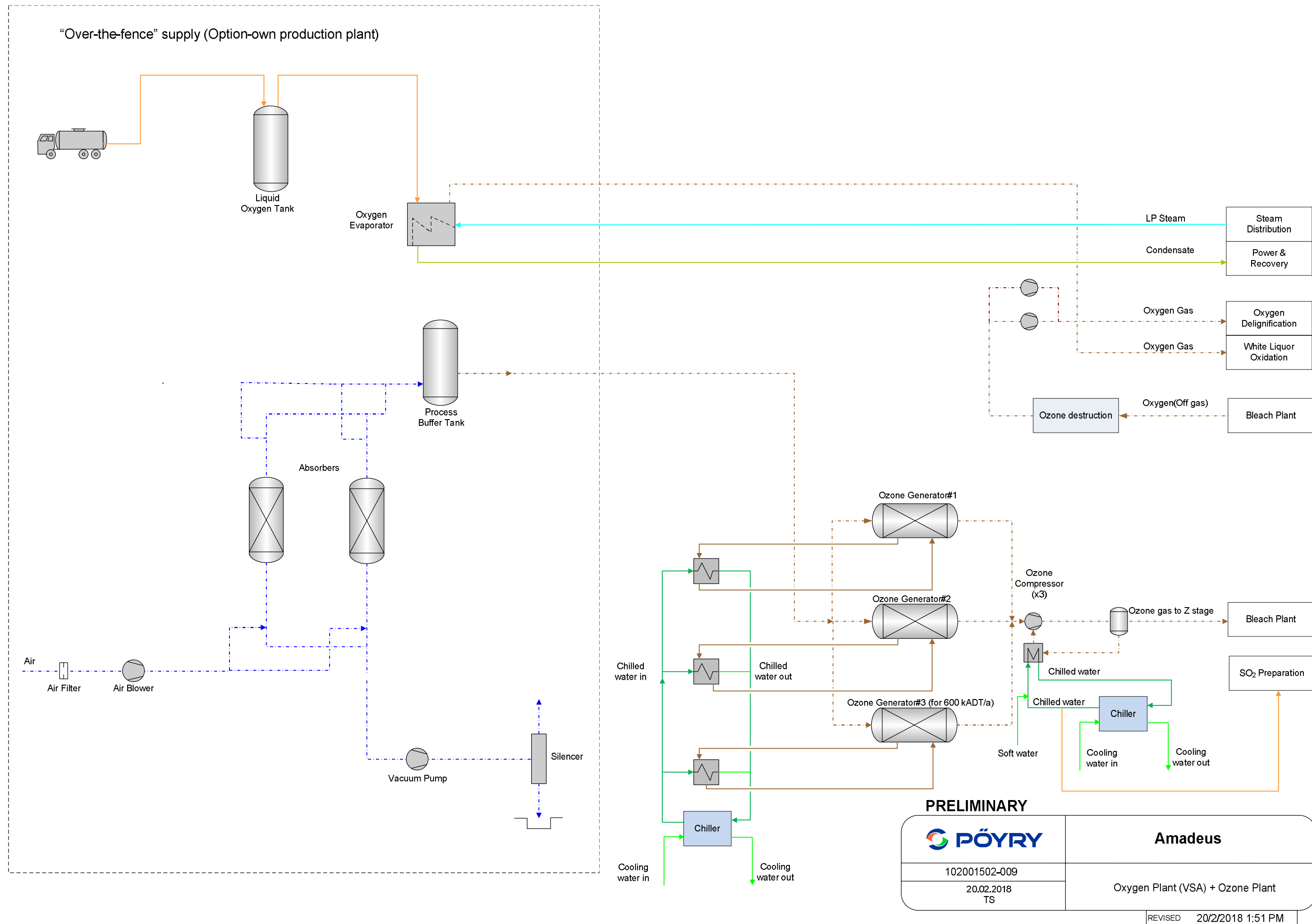
20.02.2018
TS

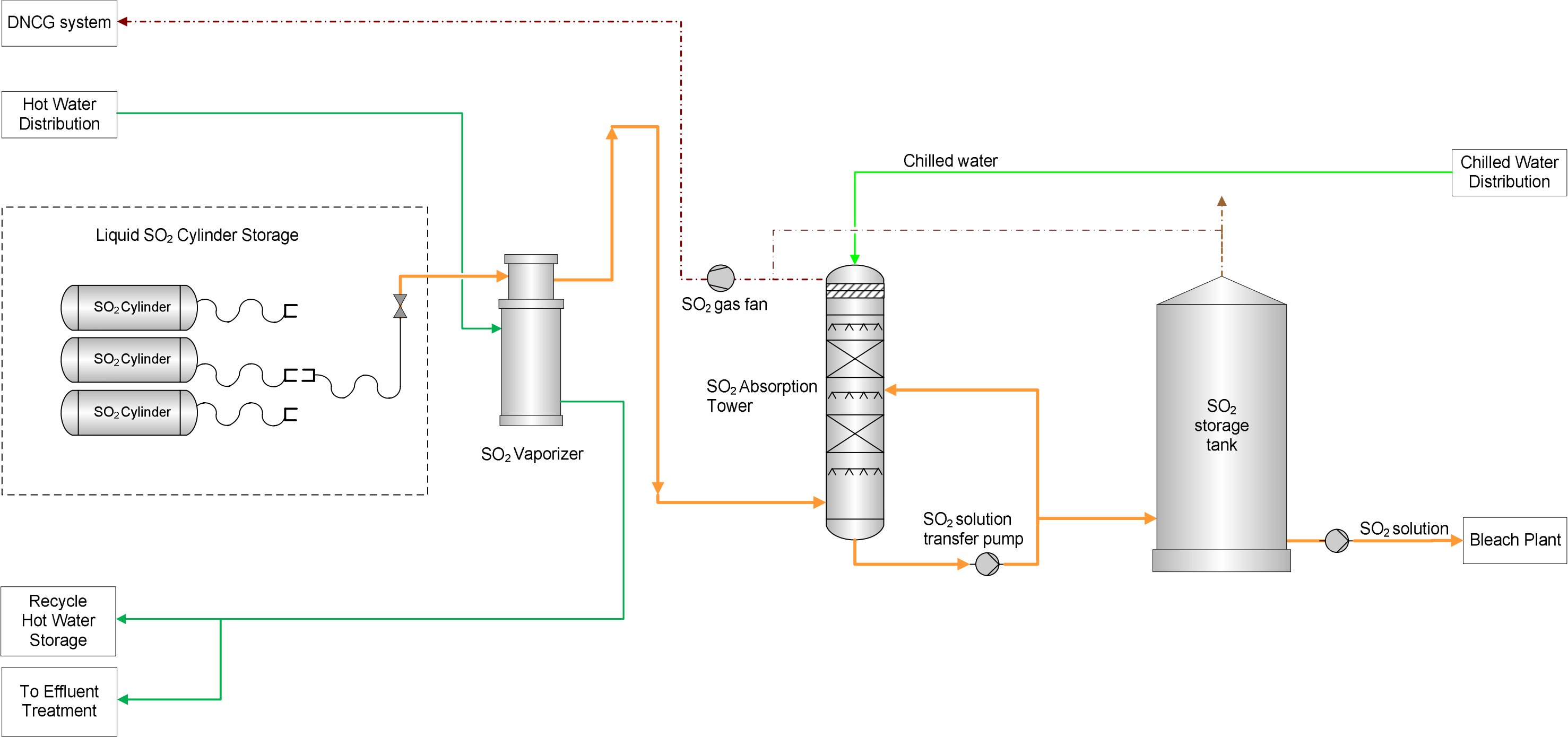
Amadeus

Drying Machine Stock
Preparation and Wet end

REVISED 20/2/2018 1:49 PM

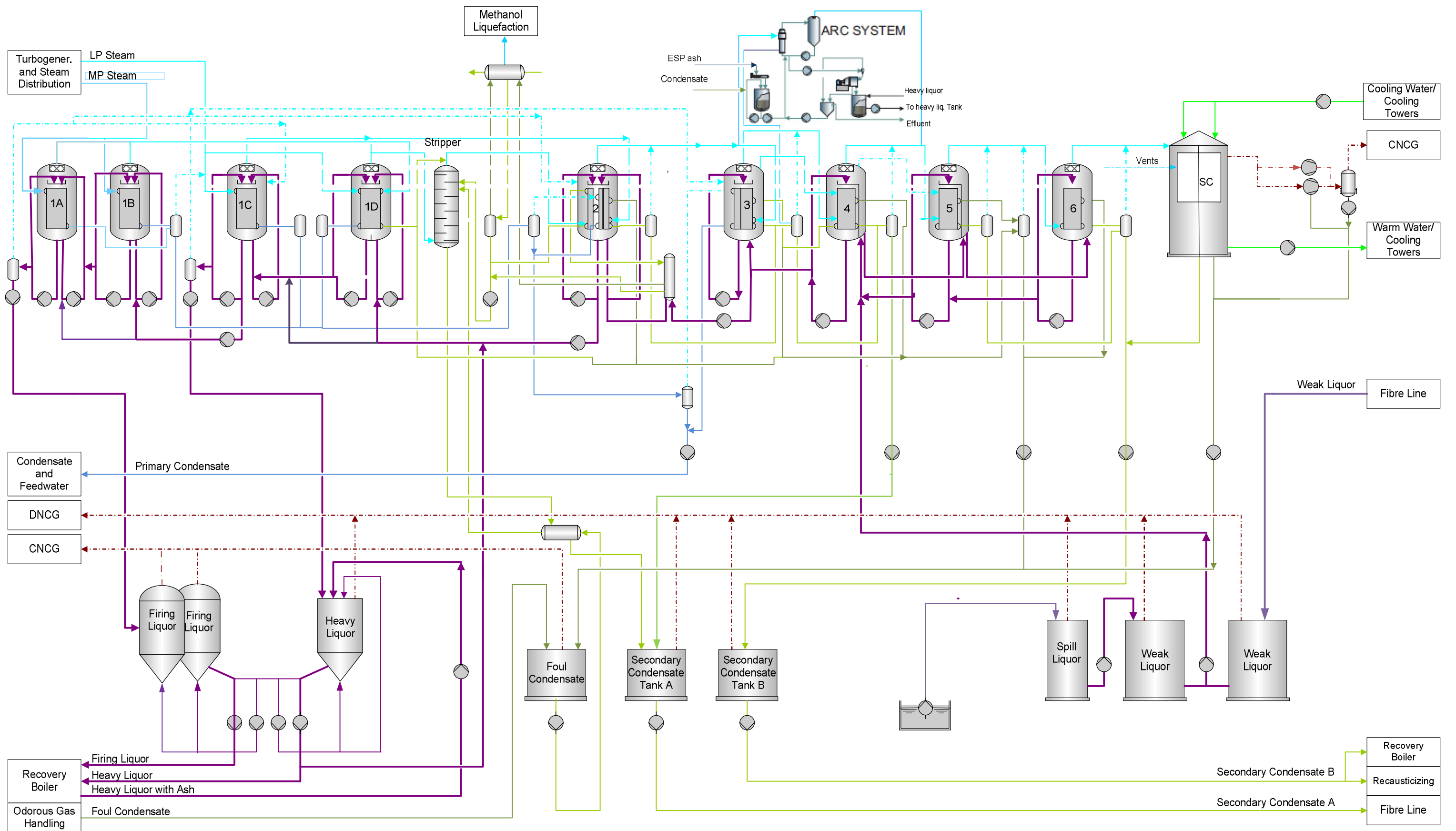






PRELIMINARY

	Amadeus	
102001502-010	Sulphur dioxide preparation plant	
20.02.2018 TS		
		REVISED 1/3/2018 7:30 PM



PRELIMINARY



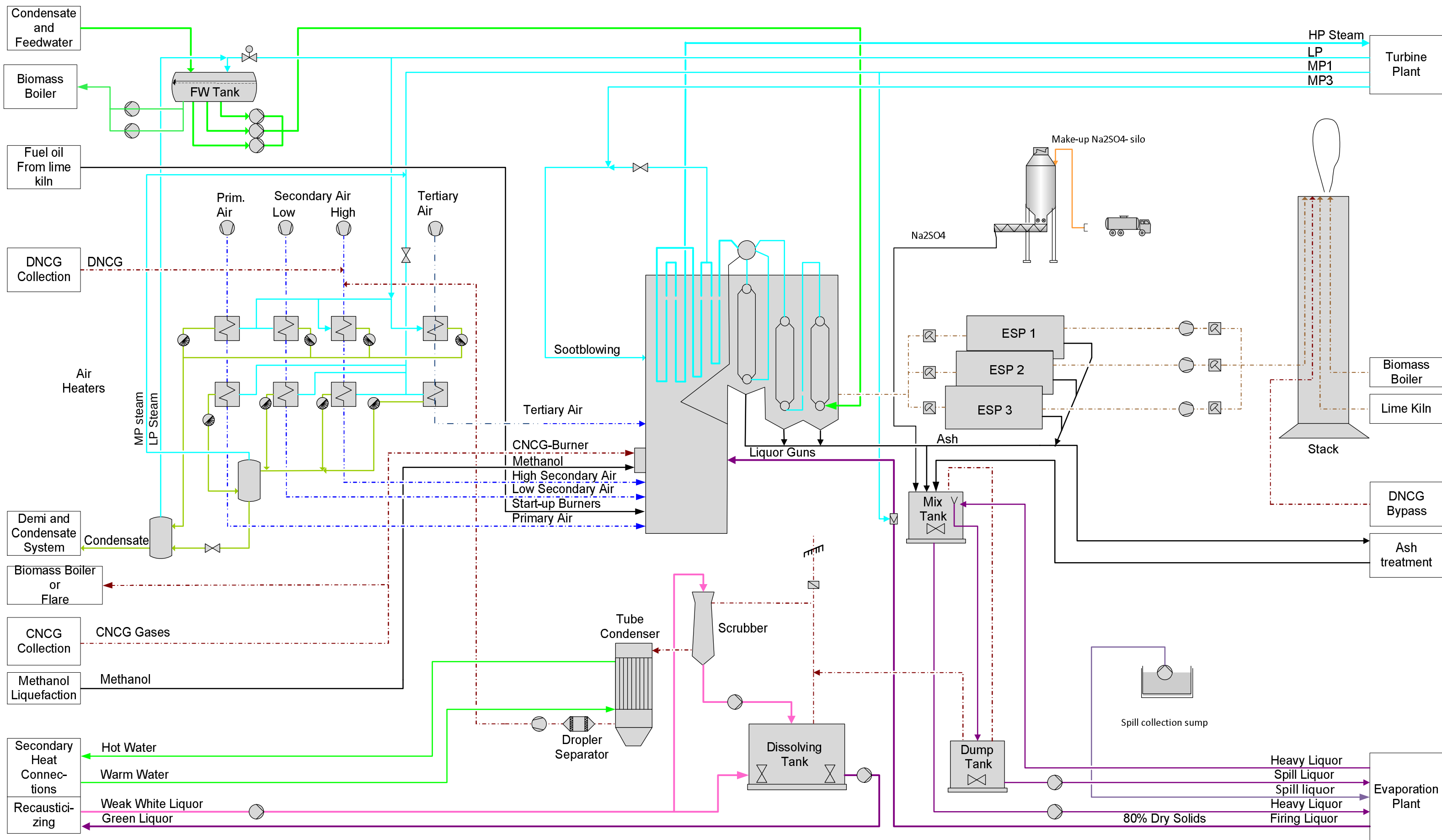
102001502-011

20.2.2018
MPe

Amadeus

Evaporation Plant

REVISED 16/3/2018 10:01 PM



PRELIMINARY



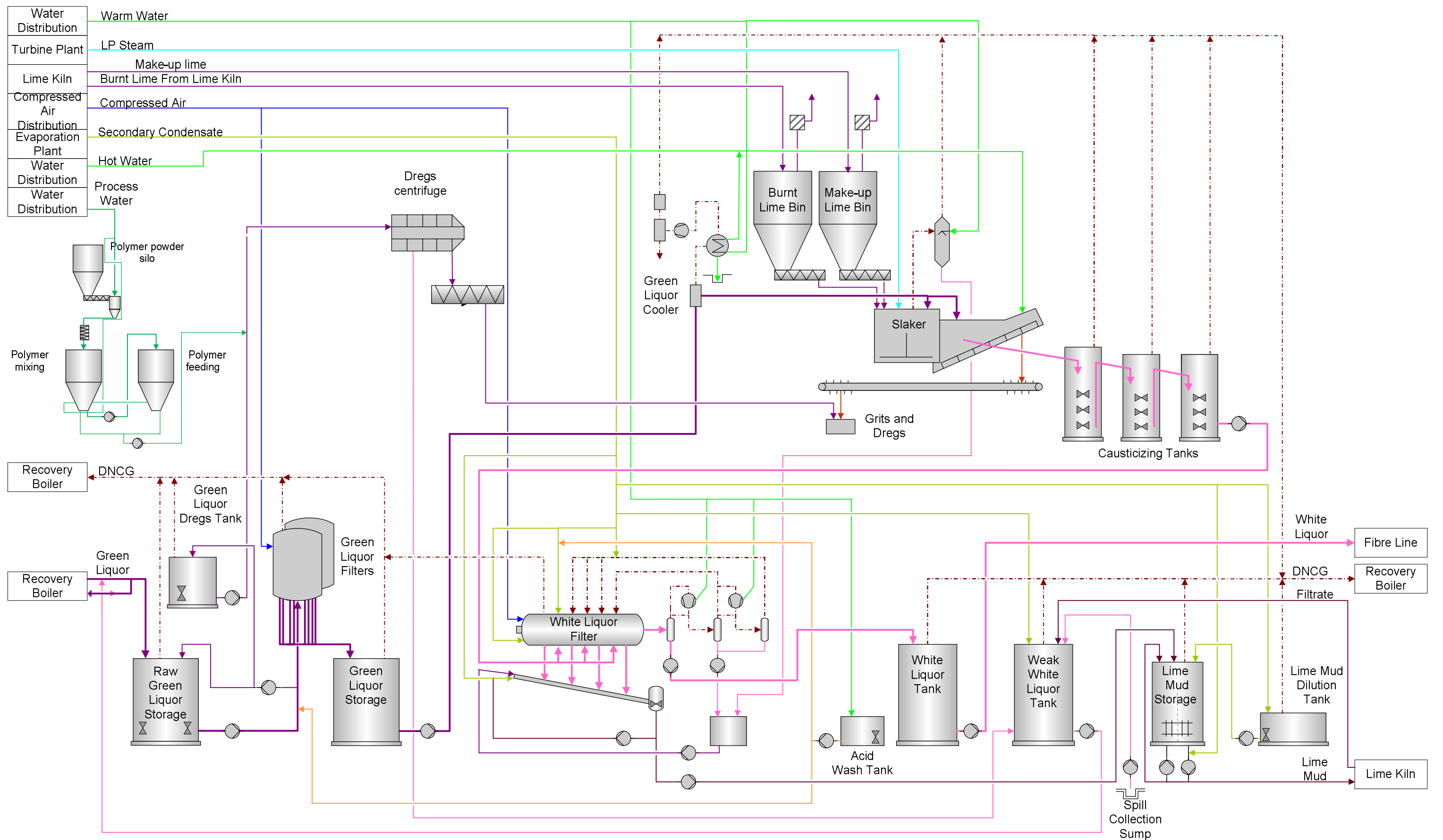
102001502-012

20.2.2018
MPe

Amadeus

Recovery Boiler

REVISED 20/2/2018 2:06 PM



PRELIMINARY



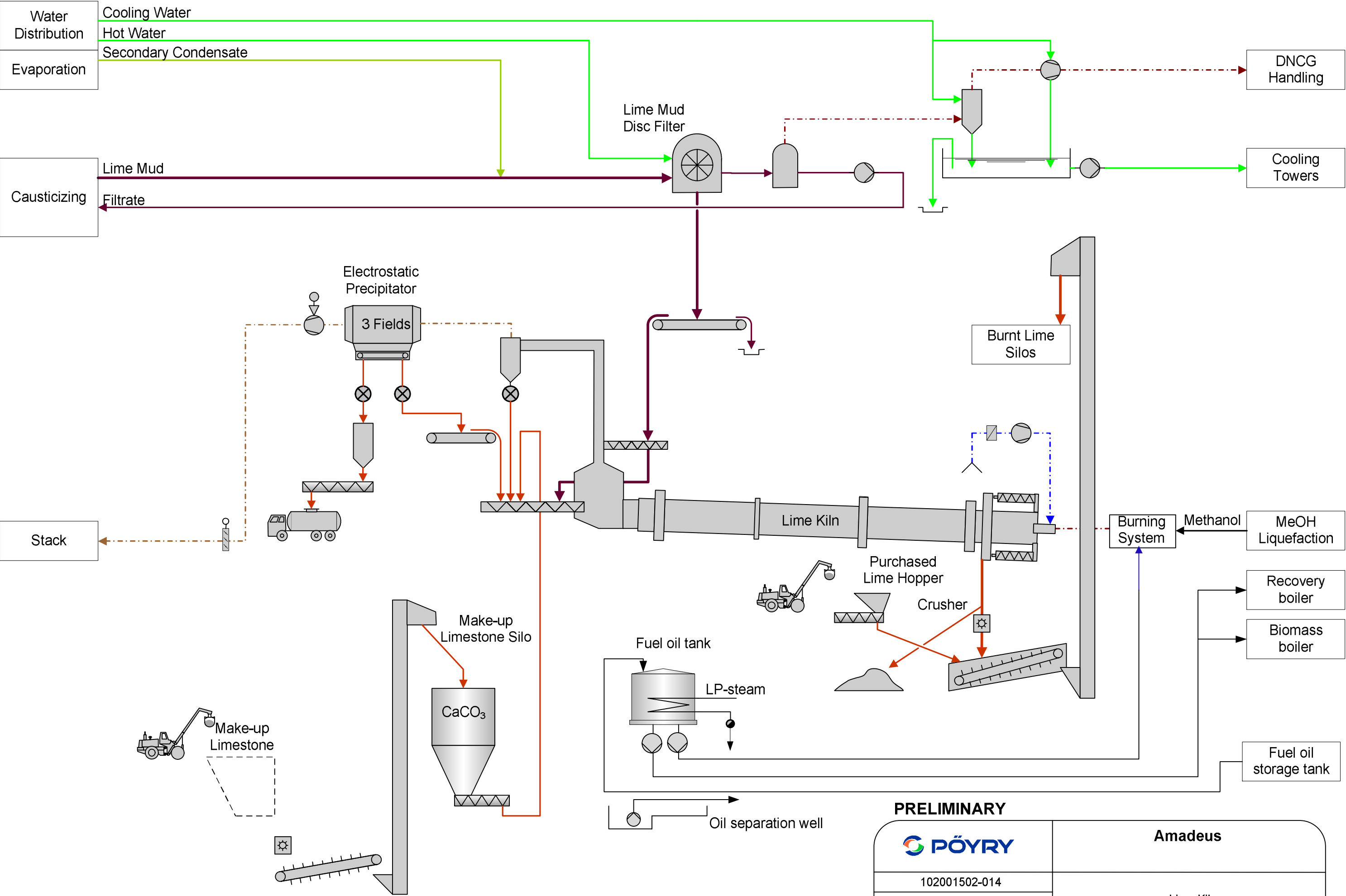
102001502-013

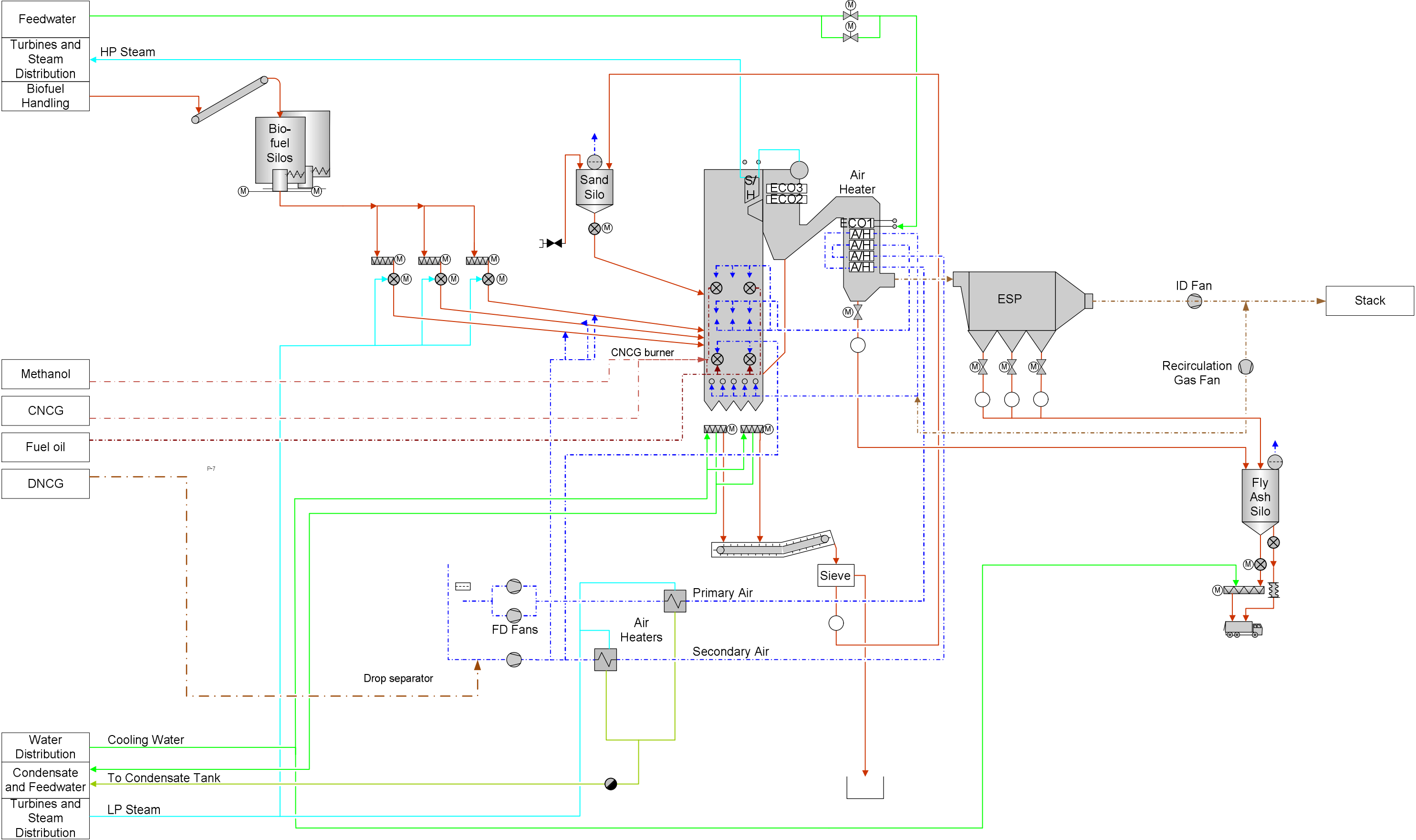
22.02.2018
MPe

Amadeus

Recausticizing

REVISED 17/3/2018 3:55 PM





PRELIMINARY



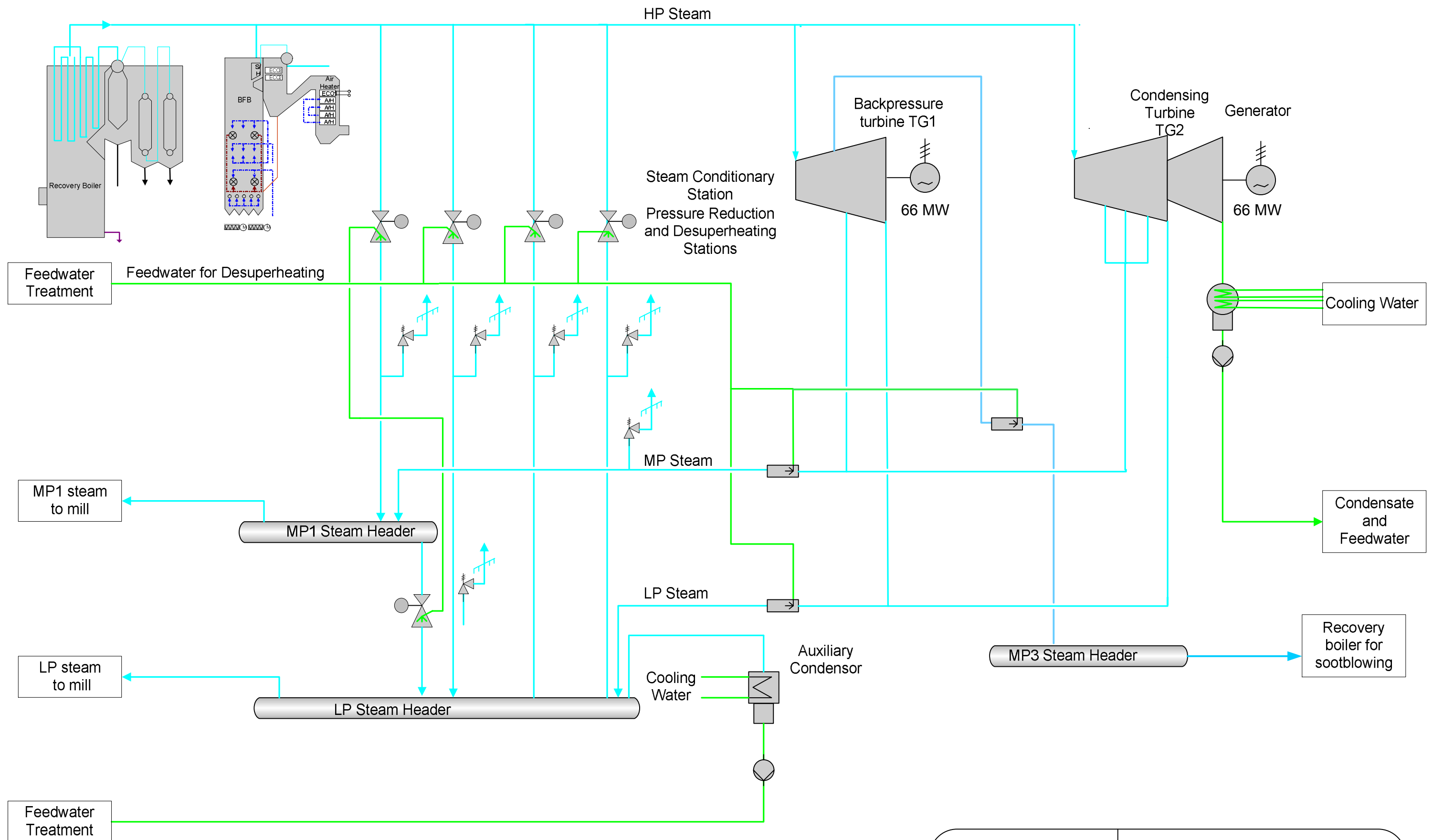
1012001502-015

22.02.2018
MPe

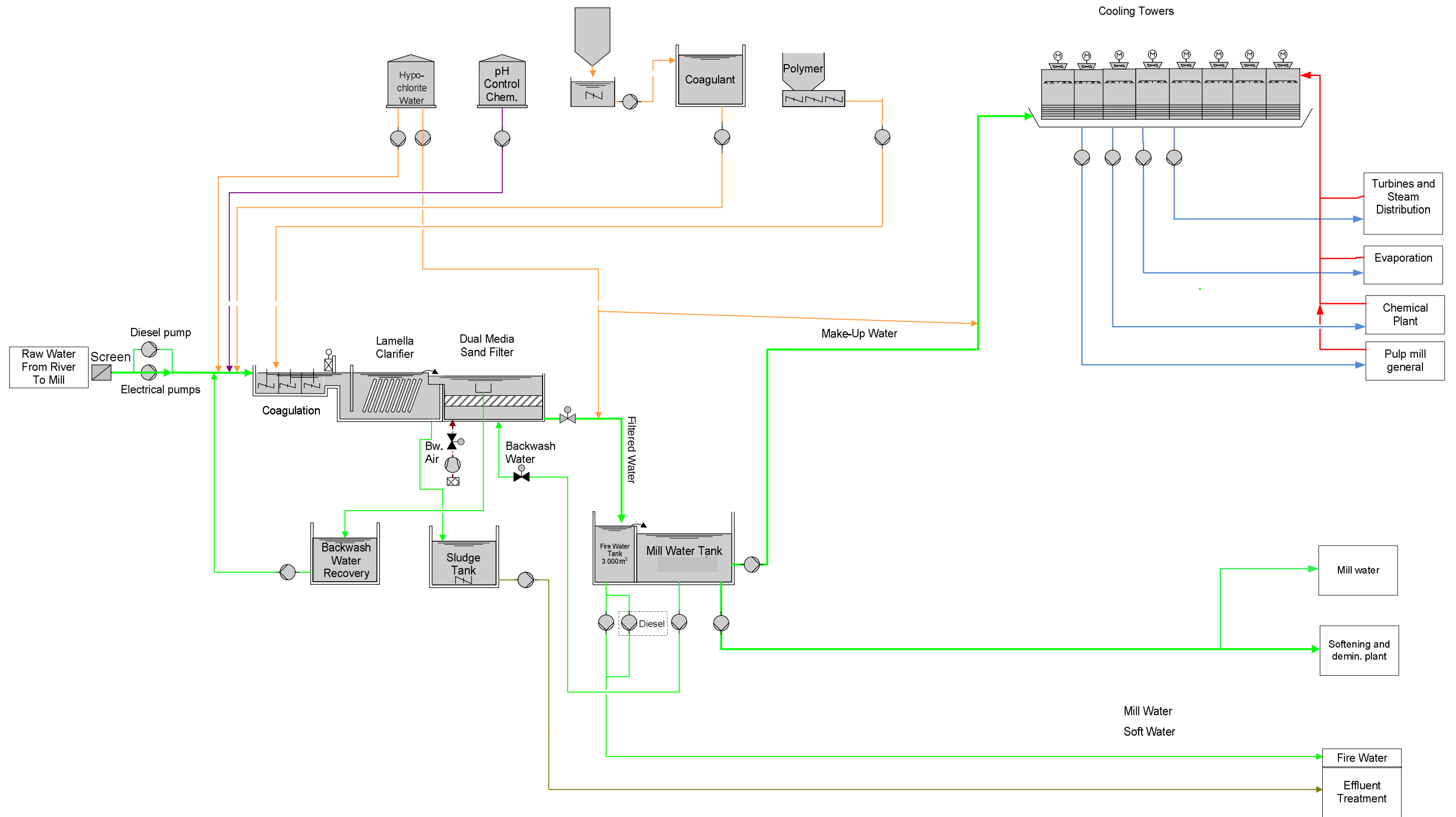
Amadeus

Biomass Boiler

REVISED 22/2/2018 9:33 AM

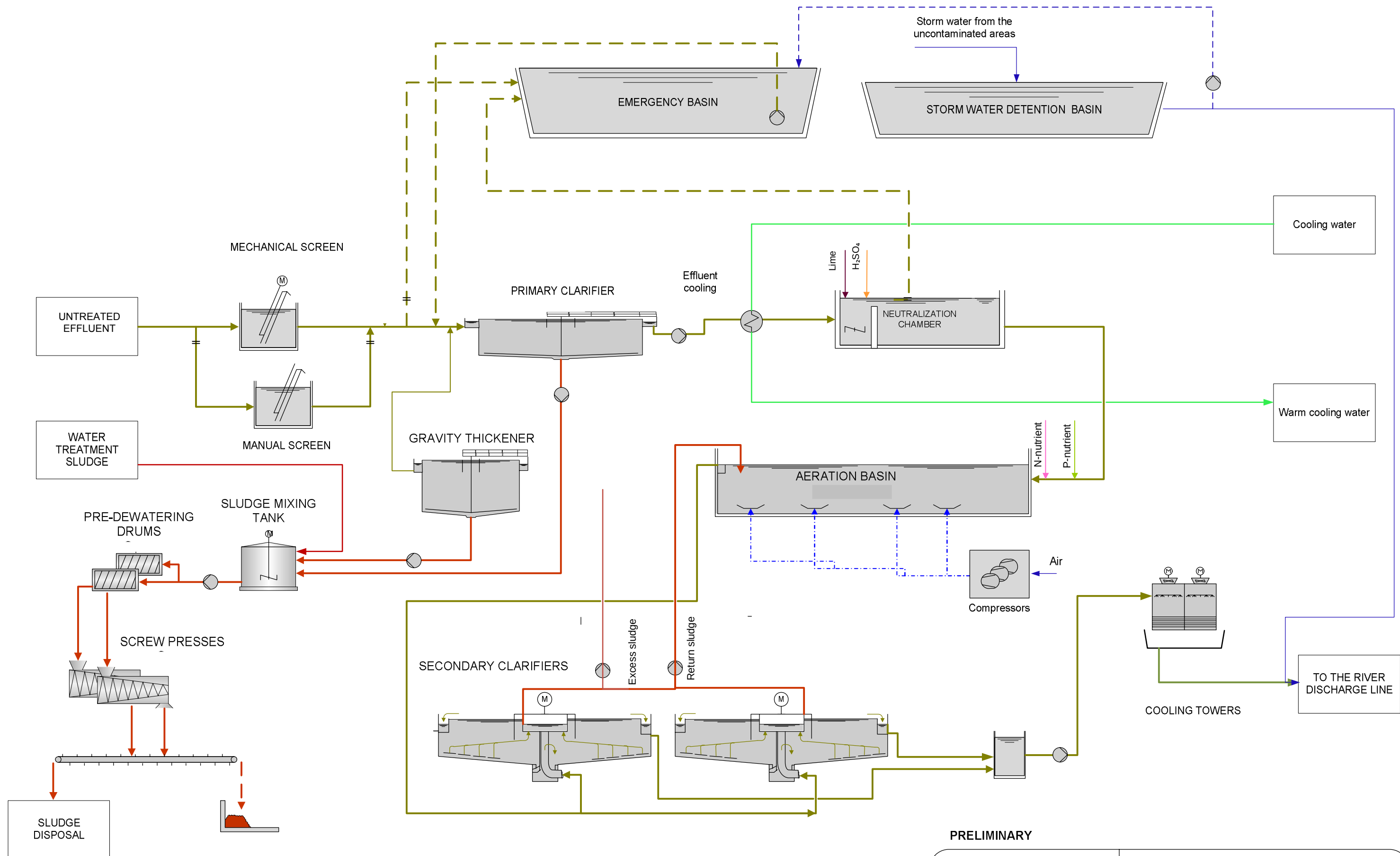


 PÖYRY	Amadeus	
102001502-016	Turbogenerators	
22.02.2018		
		REVISED 1/3/2018 2:56 PM



PRELIMINARY

	Amadeus
102001502-020 22.02.2018 JTI	Water Treatment and Cooling Water
	REVISED 1/3/2018 2:59 PM



PRELIMINARY



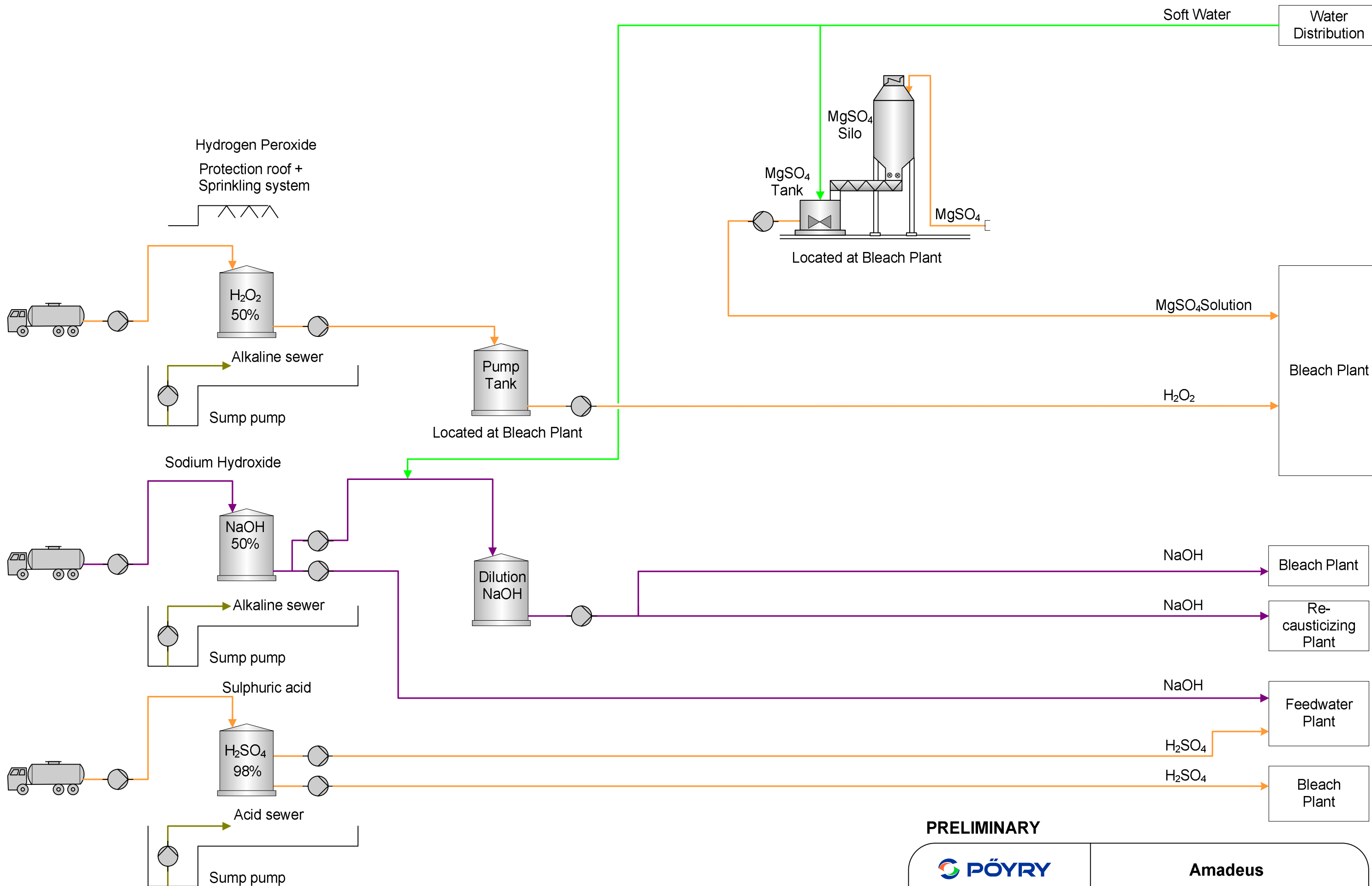
Amadeus

102001502-021

19.2.2018
MPe

Effluent treatment plant

REVISED 19/2/2018 4:45 PM



PRELIMINARY



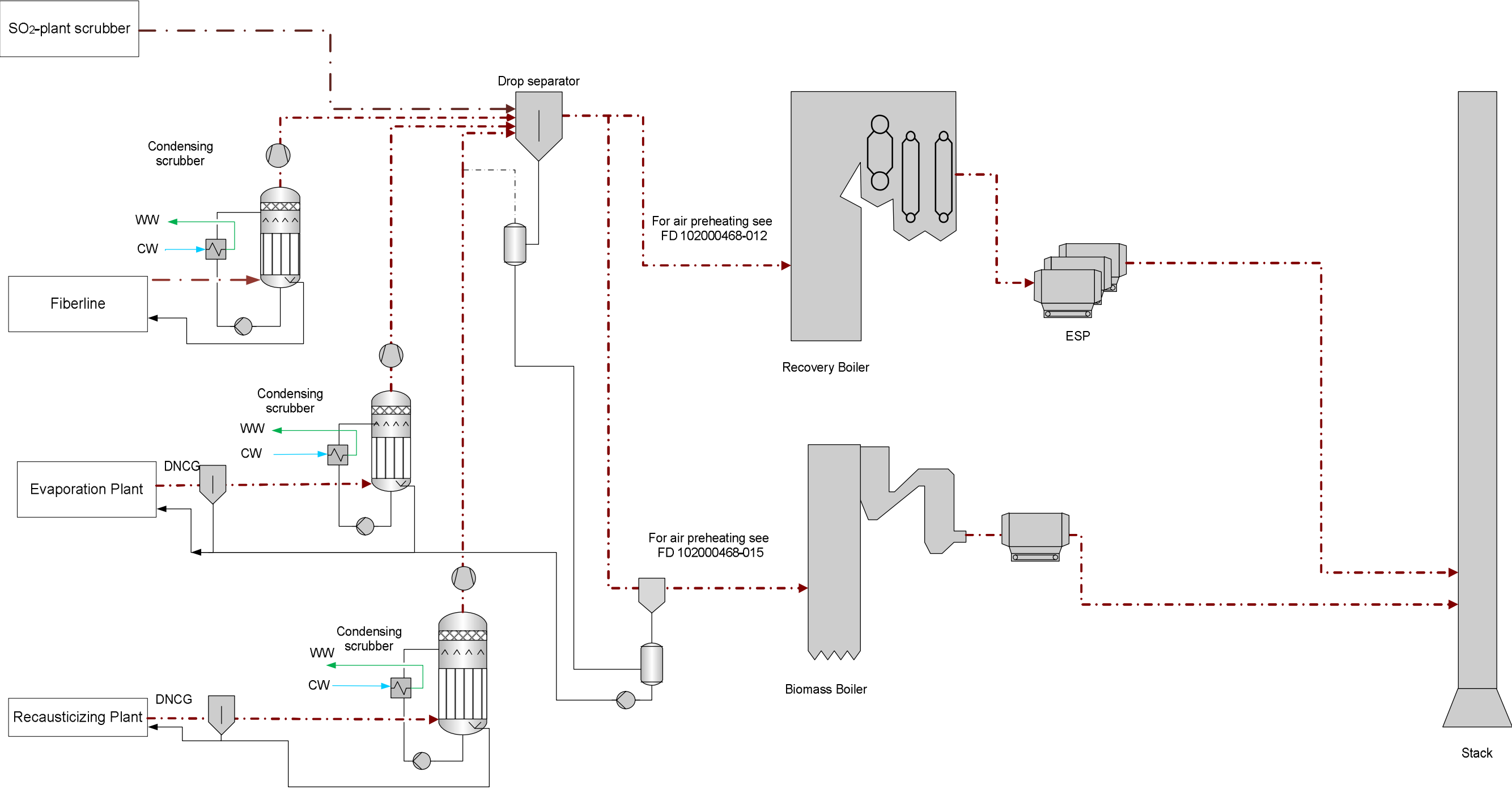
102001502-024

22.02.2018
TS

Amadeus

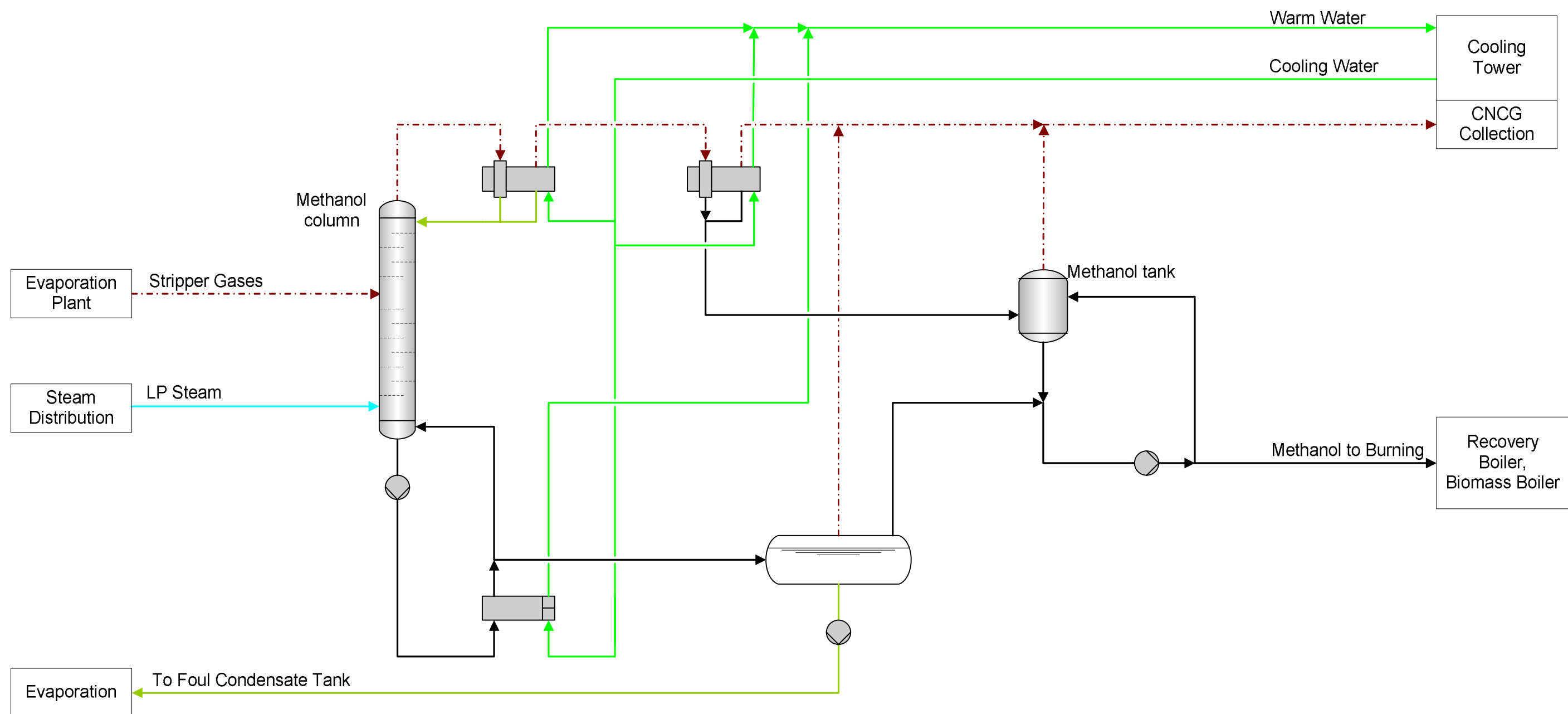
Purchased Chemicals Handling

REVISED 22/2/2018 9:41 AM



PRELIMINARY

		Amadeus	
102001502-023		DNCG Incineration	
22.02.2018 PQV			
		REVISED 1/3/2018 10:08 AM	



PRELIMINARY



102001502-026

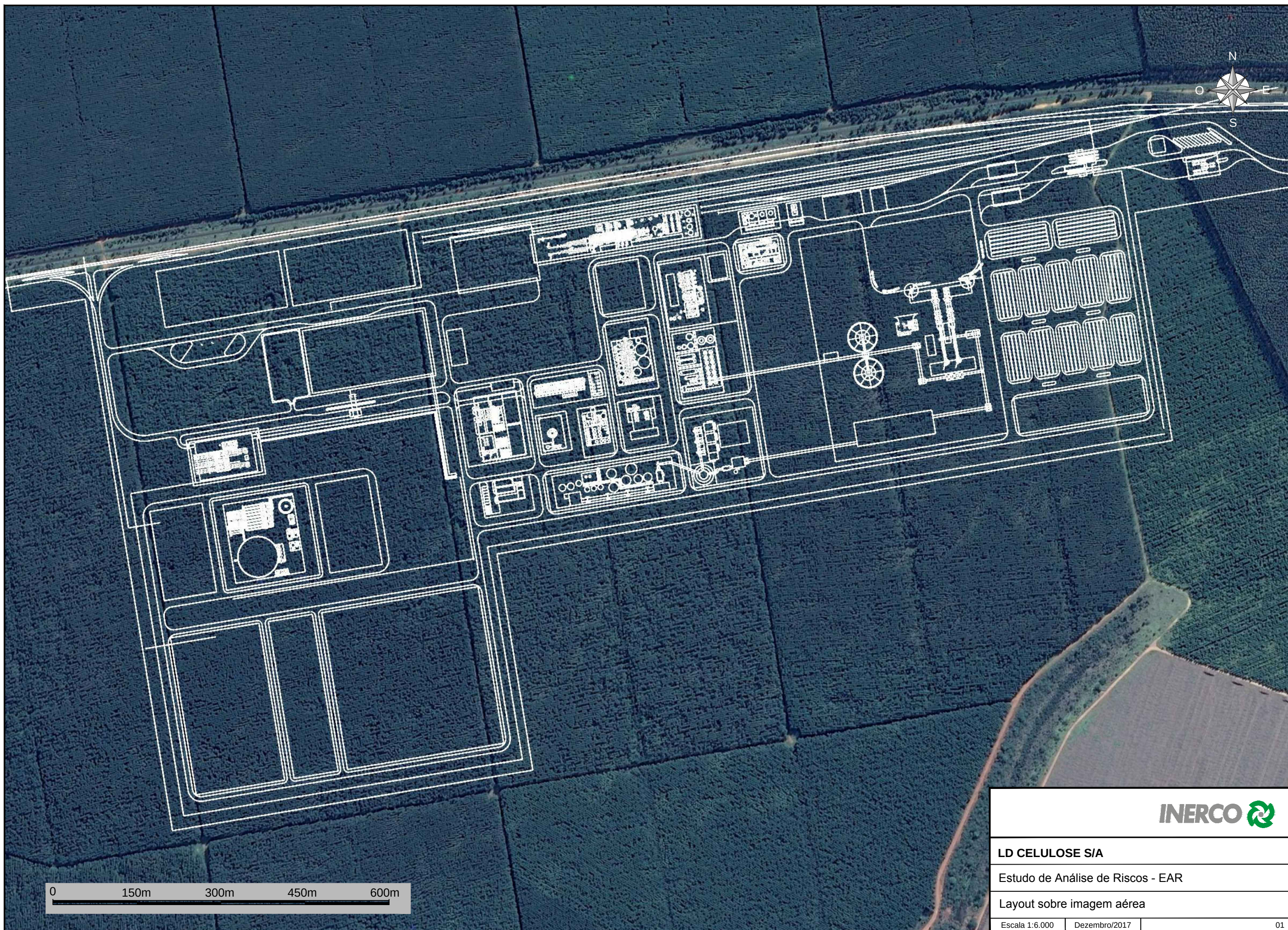
22.02.2018
PQV

Amadeus

MeOH Liquefaction

REVISED 22/2/2018 9:45 AM

ANNEX II
MILL SITE LAYOUT



ANNEX III

MATERIAL SAFETY DATA SHEET (MSDS)

Ficha de Informação de Produto Químico

IDENTIFICAÇÃO

Help

Número ONU	Nome do produto	Rótulo de risco
1805	ÁCIDO FOSFÓRICO	

Número de risco

80

Classe / Subclasse

8

Sinônimos

ÁCIDO ORTOFOSFÓRICO

Aparência

LÍQUIDO DENSO ; SEM COLORAÇÃO ; SEM ODOR ; AFUNDA E MISTURA COM ÁGUA.

Fórmula molecular

H3 P O4

Família química

ÁCIDO INORGÂNICO

Fabricantes

Para informações atualizadas recomenda-se a consulta às seguintes instituições ou referências:

[ABIQUIM - Associação Brasileira da Indústria Química](#): Fone 0800-118270

ANDEF - Associação Nacional de Defesa Vegetal: Fone (11) 3081-5033

Revista Química e Derivados - Guia geral de produtos químicos, Editora QD: Fone (11) 3826-6899

[Programa Agrofit - Ministério da Agricultura](#)

MEDIDAS DE SEGURANÇA

Help

Medidas preventivas imediatas

EVITAR CONTATO COM O LÍQUIDO. MANTER AS PESSOAS AFASTADAS. PARAR O VAZAMENTO, SE POSSÍVEL. ISOLAR E REMOVER O MATERIAL DERRAMADO.

Equipamentos de Proteção Individual (EPI)

USAR LUVAS, BOTAS E ROUPAS DE BORRACHA BUTÍLICA, POLIETILENO CLORADO OU PVC E MÁSCARA FACIAL PANORAMA COM FILTRO CONTRA GASES ÁCIDOS.

RISCOS AO FOGO

Help

Ações a serem tomadas quando o produto entra em combustão

NÃO É INFLAMÁVEL. FORMA GÁS INFLAMÁVEL. EM CONTATO COM METAIS.

Comportamento do produto no fogo

NÃO PERTINENTE.

Produtos perigosos da reação de combustão

NÃO PERTINENTE.

Agentes de extinção que não podem ser usados

NÃO PERTINENTE.

Limites de inflamabilidade no ar

Limite Superior: NÃO É INFLAMÁVEL

Limite Inferior: NÃO É INFLAMÁVEL

Ponto de fulgor

NÃO É INFLAMÁVEL

Temperatura de ignição

NÃO É INFLAMÁVEL

Taxa de queima

NÃO É INFLAMÁVEL

Taxa de evaporação (éter=1)

DADO NÃO DISPONÍVEL

NFPA (National Fire Protection Association)

Perigo de Saúde (Azul): 3

Inflamabilidade (Vermelho): 0
Reatividade (Amarelo): 0

PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS E AMBIENTAIS

[Help](#)

Peso molecular 98,0	Ponto de ebulição (°C) > 130	Ponto de fusão (°C) 42,35
Temperatura crítica (°C) NÃO PERTINENTE	Pressão crítica (atm) NÃO PERTINENTE	Densidade relativa do vapor NÃO PERTINENTE
Densidade relativa do líquido (ou sólido) 1,892 A 25 °C (LÍQ.)	Pressão de vapor DADO NÃO DISPONÍVEL	Calor latente de vaporização (cal/g) NÃO PERTINENTE
Calor de combustão (cal/g) NÃO PERTINENTE	Viscosidade (cP) DADO NÃO DISPONÍVEL	
Solubilidade na água MISCÍVEL	pH < 7	
Reatividade química com água LIBERAÇÃO MODERADA DE CALOR,		
Reatividade química com materiais comuns REAGE COM METAIS PARA LIBERAR GÁS HIDROGÊNIO INFLAMÁVEL.		
Polimerização NÃO OCORRE.		
Reatividade química com outros materiais INCOMPATÍVEL COM BASES FORTES E COM A MAIORIA DOS METAIS.		
Degradabilidade PRODUTO INORGÂNICO.		
Potencial de concentração na cadeia alimentar NENHUM.		
Demanda bioquímica de oxigênio (DBO) NENHUMA.		
Neutralização e disposição final PARA PEQUENAS QUANTIDADES: ADICIONAR CUIDADOSAMENTE EXCESSO DE ÁGUA, SOB AGITAÇÃO. AJUSTAR O pH PARA NEUTRO. SEPARAR QUAISQUER SÓLIDOS OU LÍQUIDOS INSOLÚVEIS E ACONDICIONÁ-LOS PARA DISPOSIÇÃO COMO RESÍDUOS PERIGOSOS. DRENAR A SOLUÇÃO AQUOSA PARA O ESGOTO COM MUITA ÁGUA. AS REAÇÕES DE HIDRÓLISE E NEUTRALIZAÇÃO PODEM GERAR CALOR E FUMOS QUE PODEM SER CONTROLADOS PELA VELOCIDADE DE ADIÇÃO. RECOMENDA-SE O ACOMPANHAMENTO POR UM ESPECIALISTA DO ÓRGÃO AMBIENTAL.		

INFORMAÇÕES ECOTOXICOLÓGICAS

[Help](#)

Toxicidade - limites e padrões L.P.O.: NÃO PERTINENTE P.P.: NÃO ESTABELECIDO IDLH: 1.000 mg/m³ LT: Brasil - Valor Médio 48h: DADO NÃO DISPONÍVEL LT: Brasil - Valor Teto: DADO NÃO DISPONÍVEL LT: EUA - TWA: 1 mg/m³ LT: EUA - STEL: 3 mg/m³
Toxicidade ao homem e animais superiores (vertebrados) M.D.T.: DADO NÃO DISPONÍVEL (OBS.1) M.C.T.: DADO NÃO DISPONÍVEL
Toxicidade: Espécie: RATO Via Oral (DL 50): 1.530 mg/kg
Toxicidade: Espécie: CAMUNDONGO
Toxicidade: Espécie: OUTROS Via Cutânea (DL 50): COELHO: 2.740 mg/kg;(OBS.2)
Toxicidade aos organismos aquáticos: PEIXES : Espécie GAMBUSIA AFFINIS: TLm (24 h) = 138 ppm - ÁGUA CONTINENTAL.
Toxicidade aos organismos aquáticos: CRUSTÁCEOS : Espécie

Toxicidade aos organismos aquáticos: ALGAS : Espécie		
Toxicidade a outros organismos: BACTÉRIAS		
Toxicidade a outros organismos: MUTAGENICIDADE		
Toxicidade a outros organismos: OUTROS		
Informações sobre intoxicação humana		
Tipo de contato	Síndrome tóxica	Tratamento
Tipo de contato LÍQUIDO	Síndrome tóxica QUEIMARÁ A PELE. QUEIMARÁ OS OLHOS. SE INGERIDO, CAUSARÁ NÁUSEA, VÔMITO OU PERDA DA CONSCIÊNCIA.	Tratamento REMOVER ROUPAS E SAPATOS CONTAMINADOS E ENXAGUAR COM MUITA ÁGUA. MANTER AS PÁLPEBRAS ABERTAS E ENXAGUAR COM MUITA ÁGUA. NÃO PROVOCAR O VÔMITO.

DADOS GERAIS**Help**

Temperatura e armazenamento AMBIENTE.			
Ventilação para transporte ABERTA.			
Estabilidade durante o transporte ESTÁVEL.			
Usos FERTILIZANTE; SABÃO E DETERGENTE; FOSFATO INORGÂNICO; PRODUTOS FARMACÊUTICOS; REFINAÇÃO DO AÇÚCAR; FABRICAÇÃO DE GELATINA; TRATAMENTO DE ÁGUA; RAÇÃO PARA ANIMAIS; AGENTE ANALÍTICO; ANTIFERRUGEM.			
Grau de pureza 75% - 85% .			
Radioatividade NÃO TEM.			
Método de coleta DADO NÃO DISPONÍVEL.			
Código NAS (National Academy of Sciences)			
FOGO Fogo: 0	SAÚDE Vapor Irritante: 0 Líquido/Sólido Irritante: 3 Venenos: 1	POLUIÇÃO DAS ÁGUAS Toxicidade humana: 2 Toxicidade aquática: 3 Efeito estético: 2	REATIVIDADE Outros Produtos Químicos: 3 Água: 0 Auto reação: 0

OBSERVAÇÕES**Help**

1) SER HUMANO: TCLo = 100 mg/m ³ 2) HOMEM: LDLo = 220 mg/kg (VIA NÃO ESPECIFICADA); COELHOS: IRRITAÇÃO SEVERA A PELE: 595 mg (24 h) IRRITAÇÃO SEVERA AOS OLHOS: 119 mg TAXA DE TOXICIDADE AOS ORGANISMOS AQUÁTICOS : TLm (96 h) = 100 ppm - 1000 ppm. POTENCIAL DE IONIZAÇÃO (PI) = DADO NÃO DISPONÍVEL

NOVA CONSULTA

Ficha de Informação de Produto Químico

IDENTIFICAÇÃO

Help

Número ONU	Nome do produto	Rótulo de risco
1830	ÁCIDO SULFÚRICO	

Número de risco

80

Classe / Subclasse

8

Sinônimos

ÁCIDO PARA BATERIA ; ÓLEO DE VITRÍOLO ; ÁCIDO FERTILIZANTE ; SULFATO DE HIDROGÊNIO.

Aparência

LÍQUIDO OLEOSO ; SEM COLORAÇÃO ; SEM ODOR ; AFUNDA E MISTURA, VIOLENTAMENTE, COM ÁGUA ; PRODUZ NÉVOA IRRITANTE.

Fórmula molecular

H2 S O4

Família química

ÁCIDO INORGÂNICO.

Fabricantes

Para informações atualizadas recomenda-se a consulta às seguintes instituições ou referências:

[ABIQIM - Associação Brasileira da Indústria Química](#): Fone 0800-118270

ANDEF - Associação Nacional de Defesa Vegetal: Fone (11) 3081-5033

Revista Química e Derivados - Guia geral de produtos químicos, Editora QD: Fone (11) 3826-6899

[Programa Agrofit - Ministério da Agricultura](#)

MEDIDAS DE SEGURANÇA

Help

Medidas preventivas imediatas

EVITAR CONTATO COM O LÍQUIDO. MANTER AS PESSOAS AFASTADAS. PARAR O VAZAMENTO, SE POSSÍVEL. ISOLAR E REMOVER O MATERIAL DERRAMADO.

Equipamentos de Proteção Individual (EPI)

USAR ROUPA DE ENCAPSULAMENTO, DE PVC OU POLIETILENO CLORADO, E MÁSCARA DE RESPIRAÇÃO AUTÔNOMA.

RISCOS AO FOGO

Help

Ações a serem tomadas quando o produto entra em combustão

NÃO É INFLAMÁVEL. PODE CAUSAR FOGO, EM CONTATO COM COMBUSTÍVEIS. EXTINGUIR COM PÓ QUÍMICO SECO OU DIÓXIDO DE CARBONO.

Comportamento do produto no fogo

NÃO É INFLAMÁVEL.

Produtos perigosos da reação de combustão

NÃO PERTINENTE.

Agentes de extinção que não podem ser usados

A ÁGUA USADA EM FOGO ADJACENTE DEVE SER CUIDADOSAMENTE MANUSEADA.

Limites de inflamabilidade no ar

Limite Superior: NÃO É INFLAMÁVEL

Limite Inferior: NÃO É INFLAMÁVEL

Ponto de fulgor

NÃO É INFLAMÁVEL

Temperatura de ignição

NÃO É INFLAMÁVEL

Taxa de queima

NÃO É INFLAMÁVEL

Taxa de evaporação (éter=1)

DADO NÃO DISPONÍVEL

NFPA (National Fire Protection Association)

Perigo de Saúde (Azul): 3
 Inflamabilidade (Vermelho): 0
 Reatividade (Amarelo): 2
 Observação: (VER OBS,)
 NFPA: (OBS.1)

PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS E AMBIENTAIS**Help**

Peso molecular 98,08	Ponto de ebulição (°C) 340	Ponto de fusão (°C) 10,49
Temperatura crítica (°C) NÃO PERTINENTE	Pressão crítica (atm) NÃO PERTINENTE	Densidade relativa do vapor NÃO PERTINENTE
Densidade relativa do líquido (ou sólido) 1,84 A 20 °C (LÍQ.)	Pressão de vapor NÃO PERTINENTE	Calor latente de vaporização (cal/g) NÃO PERTINENTE
Calor de combustão (cal/g) NÃO PERTINENTE	Viscosidade (cP) 40(110%);19(100%);25(60%)	
Solubilidade na água MISCÍVEL	pH < 7	

Reatividade química com água

REAGE VIOLENTAMENTE, COM LIBERAÇÃO DE CALOR. OCORREM RESPINGOS, QUANDO A ÁGUA É ADICIONADA AO COMPOSTO.

Reatividade química com materiais comuns

EXTREMAMENTE PERIGOSO EM CONTATO COM MUITOS MATERIAIS, PARTICULARMENTE METAIS E COMBUSTÍVEIS. O ÁCIDO DILUÍDO REAGE COM A MAIORIA DOS METAIS, LIBERANDO HIDROGÊNIO, QUE PODE FORMAR MISTURA EXPLOSIVA COM O AR EM ÁREAS CONFINADAS.

Polimerização

NÃO OCORRE.

Reatividade química com outros materiais

INCOMPATÍVEL COM PRODUTOS ORGÂNICOS, CLORATOS, CARBETOS, FULMINATOS, PICRATOS E METAIS.

Degradabilidade

PRODUTO INORGÂNICO.

Potencial de concentração na cadeia alimentar

NENHUM.

Demanda bioquímica de oxigênio (DBO)

NENHUMA.

Neutralização e disposição final

PARA PEQUENAS QUANTIDADES: ADICIONAR O PRODUTO CAUTELOSAMENTE, EXCESSO DE ÁGUA, SOB VIGOROSA AGITAÇÃO. AJUSTAR O pH PARA NEUTRO. SEPARAR QUAISQUER SÓLIDOS OU LÍQUIDOS INSOLÚVEIS E ACONDICIONA-LOS PARA DISPOSIÇÃO COMO RESÍDUO PERIGOSO. DRENAR A SOLUÇÃO AQUOSA PARA O ESGOTO, COM MUITA ÁGUA. AS REAÇÕES DE HIDRÓLISE E NEUTRALIZAÇÃO DEVEM PRODUZIR CALOR E FUMOS, OS QUAIS PODEM SER CONTROLADOS PELA VELOCIDADE DE ADIÇÃO, OU: ADICIONAR, LENTAMENTE, EM GRANDE QUANTIDADE DE SOLUÇÃO DE CARBONATO DE SÓDIO E HIDRÓXIDO DE CÁLCIO, SOB AGITAÇÃO. DRENAR A SOLUÇÃO PARA O ESGOTO COM MUITA ÁGUA. RECOMENDA-SE O ACOMPANHAMENTO POR UM ESPECIALISTA DO ÓRGÃO AMBIENTAL.

INFORMAÇÕES ECOTOXICOLÓGICAS**Help****Toxicidade - limites e padrões**

L.P.O.: MAIOR QUE 1 mg/m³
 P.P.: NÃO ESTABELECIDO
 IDLH: 15 mg/m³
 LT: Brasil - Valor Médio 48h: DADO NÃO DISPONÍVEL
 LT: Brasil - Valor Teto: DADO NÃO DISPONÍVEL
 LT: EUA - TWA: 1 mg/m³
 LT: EUA - STEL: 3 mg/m³

Toxicidade ao homem e animais superiores (vertebrados)

M.D.T.: DADO NÃO DISPONÍVEL
 M.C.T.: (OBS.2)

Toxicidade: Espécie: RATO

Via Respiração (CL50): LCLo (7h) = 178 ppm
 Via Oral (DL 50): 2.140 mg/kg

Toxicidade: Espécie: CAMUNDONGO Via Respiração (CL50): LCLo (21 min) = 140 ppm		
Toxicidade: Espécie: OUTROS Via Respiração (CL50): COBAIA: 18 mg/m ³ ; COBAIA: LCLo (1h) = 48 ppm Via Cutânea (DL 50): COELHO: IRRITAÇÃO SEVERA AOS OLHOS = 1.380 ug		
Toxicidade aos organismos aquáticos: PEIXES : Espécie LEPOMIS MACROCHIRUS: LETAL A 24,5 ppm, EM 24 h - ÁGUA CONTINENTAL		
Toxicidade aos organismos aquáticos: CRUSTÁCEOS : Espécie CAMARÃO PITU: CL50 (48h) = 42,5 ppm - ÁGUA MARINHA		
Toxicidade aos organismos aquáticos: ALGAS : Espécie		
Toxicidade a outros organismos: BACTÉRIAS		
Toxicidade a outros organismos: MUTAGENICIDADE		
Toxicidade a outros organismos: OUTROS		
Informações sobre intoxicação humana		
Tipo de contato NÉVOA	Síndrome tóxica IRRITANTE PARA O NARIZ E A GARGANTA. IRRITANTE PARA OS OLHOS. SE INALADO, CAUSARÁ TOSSE, DIFICULDADE RESPIRATÓRIA OU PERDA DA CONSCIÊNCIA.	Tratamento MOVER PARA O AR FRESCO. MANTER AS PÁLPEBRAS ABERTAS E ENXAGUAR COM MUITA ÁGUA. SE A RESPIRAÇÃO FOR DIFICULTADA OU PARAR, DAR OXIGÊNIO OU FAZER RESPIRAÇÃO ARTIFICIAL.
Tipo de contato LÍQUIDO	Síndrome tóxica QUEIMARÁ A PELE. QUEIMARÁ OS OLHOS. PREJUDICIAL, SE INGERIDO.	Tratamento REMOVER ROUPAS E SAPATOS CONTAMINADOS E ENXAGUAR COM MUITA ÁGUA. MANTER AS PÁLPEBRAS ABERTAS E ENXAGUAR COM MUITA ÁGUA. NÃO PROVOCAR O VÔMITO.

DADOS GERAIS

Help

Temperatura e armazenamento AMBIENTE.			
Ventilação para transporte ABERTA.			
Estabilidade durante o transporte ESTÁVEL.			
Usos FABRICAÇÃO DE FERTILIZANTES, PRODUTOS QUÍMICOS DIVERSOS, PIGMENTOS INORGÂNICOS, REFINO DE PETRÓLEO, BANHOS DE ELETRODEPOSIÇÃO (COMO DECAPANTE DE FERRO E AÇO), FABRICAÇÃO DE RAYON E FILMES, REAGENTE DE LABORATÓRIO, METALURGIA DOS NÃO FERROSOS. (OBS.3)			
Grau de pureza TÉCNICO (33% a 98%).			
Radioatividade NÃO TEM.			
Método de coleta DADO NÃO DISPONÍVEL.			
Código NAS (National Academy of Sciences)			
FOGO Fogo: 0	SAÚDE Vapor Irritante: 2 Líquido/Sólido Irritante: 4 Venenos: 2	POLUIÇÃO DAS ÁGUAS Toxicidade humana: 2 Toxicidade aquática: 3 Efeito estético: 2	REATIVIDADE Outros Produtos Químicos: 4 Água: 3 Auto reação: 0

OBSERVAÇÕES

Help

1) PROIBIDO USAR ÁGUA. 2) M.C.T.: SER HUMANO: TCLo = 800 ug/m³ (EFEITO TÓXICO NA BOCA) TCLo(15 min) = 5 mg/m³ (EFEITO TÓXICO PULMONAR). 3) FABRICAÇÃO DE EXPLOSIVOS INDUSTRIAIS, SENDO COMPONENTE DA MISTURA SULFO-NÍTRICA; USADA NA NITRAÇÃO DOS COMPOSTOS QUE SE TORNAM EXPLOSIVOS. POTENCIAL DE IONIZAÇÃO (PI) = DADO NÃO DISPONÍVEL.

[NOVA CONSULTA](#)

CAL VIRGEM – VIVA (ÓXIDO DE CÁLCIO)

1- Identificação do produto e da empresa

- Nome do produto: CAL VIRGEM – VIVA (ÓXIDO DE CÁLCIO)
- Código interno de identificação do produto: 00523
- Nome da empresa: Casquimica Produtos Químicos Ltda
- Endereço: Rua Castro Alves, 278/280 – Diadema - SP.
- Telefone da empresa: (11) 4053-3939
- Filial:
- Endereço: Rua Paulo Afonso, 208 – Diadema – SP.
- Telefone da filial: (11) 4066-5879
- Site: www.casquimica.com.br
- e-mail: casquimica@casquimica.com.br

2- Identificação de perigos

- Periculosidade: Provoca queimaduras. Reage violentamente com água. Não respirar o pó.
- Medidas preventivas Imediatas: Evitar o contato com o sólido. Manter as pessoas afastadas.

3- Composição e informações sobre os ingredientes

- Substância: cal Virgem
- Sinônimo: Cal não queimada, cal viva, óxido de cálcio
- Fórmula molecular: CaO
- Peso molecular: 56,08
- Família Química: óxido inorgânico
- Número do CAS: 1305 – 78 – 8
- Número do EINECS: 215 – 138 – 9
- Número do NC: 2825 – 90 – 19 E – 529
- Classificação de Risco: Corrosivo

4- Medidas de primeiros-socorros

- Em caso de contato com a pele, lavar com água em abundância e quando em contato com os olhos, lavar com soro glicosado ou água com bastante abundância.
- Em caso de ingestão de grandes quantidades procurar um médico, se possível, mostrando o rótulo.

5- Medidas de combate a incêndio

- Não aplicável. Substância não inflamável.
- Ações a serem tomadas quando o produto entrar em combustão: não é inflamável. Extinguir o fogo adjacente com pó químico seco ou dióxido de carbono.
- Comportamento do produto no fogo: Pode causar fogo em contato com água e combustíveis.
- Agentes de Extinção que não podem ser usados: não usar água em fogos adjacentes.

CAL VIRGEM – VIVA (ÓXIDO DE CÁLCIO)

6- Medidas de controle para derramamento ou vazamento

- Em caso de vazamento, isolar a área atingida e reenvazar o produto com auxílio de equipamentos de proteção adequado. Não permitir que escoe para veios de água.

7- Manuseio e armazenamento

- O manuseio e a armazenagem da substância devem se dar em condições adequadas, evitando-se a contaminação do produto. É necessário a utilização de luvas, máscaras, protetores faciais e roupas adequadas durante o manuseio.

8- Controle de exposição e proteção individual

- A existência de exaustores ou outra forma de renovação do ar ambiente é recomendável quando se manuseia regularmente a substância. A proteção para as mãos deve ser feita com luvas de borracha em PVC ou látex. A proteção ocular também é recomendável. Roupas normais em tecidos sintéticos ou algodão podem ser usadas na composição de indumentária, quando do manuseio da substância.

9- Propriedades físico-químicas

- Estado físico: Sólido.
- Aparência: pó ou em granulados
- Odor: Inodoro
- Cor: Branca a cinza
- Ponto de Ebulição: 2.850°C
- Ponto de Fusão: 2.572°C
- Densidade: 3,35 g/cm³
- Solubilidade em água: solúvel em água, formando hidróxido de cálcio e gerando grande quantidade de calor.
- pH (Solução 5%H₂O): Não aplicável
- Gravidade Específica: Não aplicável
- Ponto de Fulgor: Não aplicável
- Ponto de Combustão: Não aplicável
- Ponto de Auto-Ignicção: Não aplicável
- Limite Inferior de Inflamabilidade (LII%): Não aplicável
- Limite Inferior de Explosividade (LIE%): Não aplicável
- Limite Superior de Inflamabilidade (LSI%): Não aplicável
- Limite Superior de Explosividade (LSE%): não aplicável
- Decomposição Térmica: Não aplicável

10- Estabilidade e reatividade

- A substância é estável em condições normais (ambientais), não requerendo maiores cuidados além dos já mencionados nas seções anteriores, com relação a sua ação.

CAL VIRGEM – VIVA (ÓXIDO DE CÁLCIO)

11- Informações toxicológicas

- As informações disponíveis estão descritas nas seções 3 e 4, não sendo definidos valores críticos para ingestão da substância.

12- Informações ecológicas

- Os danos ao meio ambiente são compatíveis com os efeitos ao homem, comprometendo principalmente os animais (em grandes quantidades).

13- Considerações sobre tratamento e disposição

- Procedimento ainda não definido. Segregar o produto.
- Neutralização e Disposição Final: Colocar em um recipiente com água. Neutralizar com ácido clorídrico, drenar para o esgoto com muita água ou enterrar o material em um aterro aprovado para disposição de resíduos químicos e perigosos. Recomenda-se o acompanhamento por um especialista do órgão ambiental.

14- Informações sobre transporte

- O produto deve ser transportado com os cuidados necessários a não se danificar as embalagens, com conseqüente perda do produto, resguardando as normas e legislação vigentes para o transporte da substância.
- Numero ONU: 1910
- Nome apropriado para embarque: cal Virgem (VIVA)
- Classe: 8
- Código IMDG: 8/II
- IATA / CAO: 8/II

15- Regulamentações

- Dados complementares as informações contidas nas seções anteriores não são conhecidos.

16- Outras informações

- Normalmente não há necessidade de treinamento especial para o manuseio deste produto, além das informações contidas nesta ficha, mas é recomendado que se leia ou informe-se sobre o produto antes de manusear, armazenar, transportar esta substância em relação às práticas seguras.
- Aplica-se ao produto nas condições que se especificam, salvo menção ao contrário.
- Em caso de combinações ou misturas, assegurar-se de que nenhum novo perigo possa aparecer.
- Observação: Acreditamos que as informações aqui contidas e prestadas são de boa fé e baseiam-se no atual nível de conhecimento, e fornecidas pelo fabricante, são corretas, mas podem não ser conclusivas e devem ser usadas apenas como guia.

CAL VIRGEM – VIVA (ÓXIDO DE CÁLCIO)

A Casquímica não se responsabiliza por qualquer dano resultante de manuseamento incorreto desse produto. O usuário do produto é responsável pelo cumprimento das leis e das determinações existentes.

- Todas as informações contidas nesta FISPQ representam os mais comuns conceitos relativos a este produto, através das mais diversas consultas bibliográficas efetuadas para sua posterior elaboração bem como também do conhecimento adquirido pelo fabricante ao longo do tempo na fabricação e comercialização deste produto.

- No interesse da Segurança, Saúde ocupacional e Meio ambiente, deve-se informar a todos e fornecer uma cópia desta aos respectivos usuários ou a quem quer que utilize o produto.



Ficha de Informação de Produto Químico

IDENTIFICAÇÃO

Help

Número ONU	Nome do produto	Rótulo de risco
1079	DIÓXIDO DE ENXOFRE	

Número de risco 268	Classe / Subclasse 2.3
Sinônimos BIÓXIDO DE ENXOFRE ; ANIDRIDO SULFUROSO ; ÓXIDO SULFUROSO	
Aparência GÁS COMPRIMIDO LIQÜEFEITO; SEM COLORAÇÃO; ODOR IRRITANTE SUFOCANTE; LÍQUIDO AFUNDA E FERVE NA ÁGUA; PRODUZ NUVEM DE VAPOR VISÍVEL E TÓXICO.	
Fórmula molecular SO ₂	Família química ÓXIDO
Fabricantes Para informações atualizadas recomenda-se a consulta às seguintes instituições ou referências: ABIQUM - Associação Brasileira da Indústria Química : Fone 0800-118270 ANDEF - Associação Nacional de Defesa Vegetal: Fone (11) 3081-5033 Revista Química e Derivados - Guia geral de produtos químicos, Editora QD: Fone (11) 3826-6899 Programa Agrofit - Ministério da Agricultura	

MEDIDAS DE SEGURANÇA

Help

Medidas preventivas imediatas EVITAR CONTATO COM O LÍQUIDO E O VAPOR. MANTER AS PESSOAS AFASTADAS. PARAR O VAZAMENTO, SE POSSÍVEL.
Equipamentos de Proteção Individual (EPI) USAR ROUPA DE ENCAPSULAMENTO DE VITON E MÁSCARA DE RESPIRAÇÃO AUTÔNOMA.

RISCOS AO FOGO

Help

Ações a serem tomadas quando o produto entra em combustão NÃO É INFLAMÁVEL. ESFRIAR OS RECIPIENTES EXPOSTOS, COM ÁGUA.
Comportamento do produto no fogo OS RECIPIENTES PODEM ROMPER E LIBERAR GAS TÓXICO IRRITANTE DE DIÓXIDO DE ENXOFRE.
Produtos perigosos da reação de combustão NÃO PERTINENTE.
Agentes de extinção que não podem ser usados NÃO PERTINENTE.
Limites de inflamabilidade no ar Limite Superior: NÃO É INFLAMÁVEL Limite Inferior: NÃO É INFLAMÁVEL
Ponto de fulgor NÃO É INFLAMÁVEL
Temperatura de ignição NÃO É INFLAMÁVEL
Taxa de queima NÃO É INFLAMÁVEL
Taxa de evaporação (éter=1) DADO NÃO DISPONÍVEL

NFPA (National Fire Protection Association)

Perigo de Saúde (Azul): 3

Inflamabilidade (Vermelho): 0

Reatividade (Amarelo): 0

PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS E AMBIENTAIS

Help

Peso molecular 64,06	Ponto de ebulição (°C) -10,0	Ponto de fusão (°C) -75,5
Temperatura crítica (°C) 157	Pressão crítica (atm) 77,69	Densidade relativa do vapor 2,2
Densidade relativa do líquido (ou sólido) 1,45 A -10 °C (LÍQUIDO)	Pressão de vapor 760 mmHg A -10,0 °C	Calor latente de vaporização (cal/g) 94,8
Calor de combustão (cal/g) NÃO PERTINENTE	Viscosidade (cP) 0,33	
Solubilidade na água 10,0 g/100mL DE ÁGUA A 20 °C	pH DND	
Reatividade química com água REAGE COM ÁGUA PARA FORMAR ÁCIDO CORROSIVO. A REAÇÃO NÃO É PERIGOSA.		
Reatividade química com materiais comuns CORRÓI O ALUMÍNIO.		
Polimerização NÃO OCORRE.		
Reatividade química com outros materiais INCOMPATÍVEL COM METAIS ALCALINOS E EM PÓ, COMO SÓDIO E POTÁSSIO.		
Degradabilidade PRODUTO INORGÂNICO E VOLÁTIL.		
Potencial de concentração na cadeia alimentar NENHUM.		
Demanda bioquímica de oxigênio (DBO) DADO NÃO DISPONÍVEL.		
Neutralização e disposição final TRANSFERIR O GÁS DIRETAMENTE PARA UM RECIPIENTE LARGO COM SOLUÇÃO DE CARBONATO DE SÓDIO. ADICIONAR HIPOCLORITO DE CÁLCIO COM CUIDADO. DILUIR E NEUTRALIZAR COM HCl 6M OU NaOH 6M. DRENAR PARA O ESGOTO COM MUITA ÁGUA OU SELAR O CILINDRO E RETORNAR AO FORNECEDOR. RECOMENDA-SE O ACOMPANHAMENTO POR UM ESPECIALISTA DO ÓRGÃO AMBIENTAL.		

INFORMAÇÕES ECOTOXICOLÓGICAS

Help

Toxicidade - limites e padrões L.P.O.: 3 ppm P.P.: NÃO PERTINENTE IDLH: 100 ppm LT: Brasil - Valor Médio 48h: 4 ppm LT: Brasil - Valor Teto: 8 ppm LT: EUA - TWA: 2 ppm LT: EUA - STEL: 5 ppm
Toxicidade ao homem e animais superiores (vertebrados) M.D.T.: DADO NÃO DISPONÍVEL M.C.T.: (OBS.1)
Toxicidade: Espécie: RATO Via Respiração (CL50): LCLo = 1.000 ppm; LCLo (5 h) = 611 ppm
Toxicidade: Espécie: CAMUNDONGO Via Respiração (CL50): LCLo (5 h) = 6.000 ppm; LCLo (20 min) = 764 ppm
Toxicidade: Espécie: OUTROS Via Respiração (CL50): MAMÍFEROS: LCLo (5 min) = 3.000 ppm
Toxicidade aos organismos aquáticos: PEIXES : Espécie

TRUTA: LETAL = 5 ppm/1 h - ÁGUA CONTINENTAL		
Toxicidade aos organismos aquáticos: CRUSTÁCEOS : Espécie		
Toxicidade aos organismos aquáticos: ALGAS : Espécie		
Toxicidade a outros organismos: BACTÉRIAS		
Toxicidade a outros organismos: MUTAGENICIDADE SER HUMANO: "dnd" E "oms" = 5.700 ppb (LINFÓCITO); DROSOPHILA MELANOGASTER: "sln" = 200 umol/L (ORAL); SACCHAROMYCES CEREVISAE: "mmo" = 5 umol/L (CÉLULA NÃO ESP.)		
Toxicidade a outros organismos: OUTROS		
Informações sobre intoxicação humana		
Tipo de contato VAPOR	Síndrome tóxica VENENOSO, SE INALADO.	Tratamento MOVER PARA O AR FRESCO. SE A RESPIRAÇÃO FOR DIFICULTADA OU PARAR, DAR OXIGÊNIO OU FAZER RESPIRAÇÃO ARTIFICIAL.
Tipo de contato LÍQUIDO	Síndrome tóxica CAUSARÁ ENREGELAMENTO. NOS OLHOS	Tratamento ENXAGUAR AS ÁREAS AFETADAS COM MUITA ÁGUA. NÃO ESFREGAR AS ÁREAS AFETADAS. MANTER AS PÁLPEBRAS ABERTAS E ENXAGUAR COM MUITA ÁGUA.

DADOS GERAIS

Help

Temperatura e armazenamento MENOR QUE 54,5 °C.			
Ventilação para transporte VÁLVULA DE ALÍVIO.			
Estabilidade durante o transporte ESTÁVEL.			
Usos PRODUTOS QUÍMICOS (ÁCIDO SULFÚRICO, SULFITOS, HIDROSSULFITOS DE POTÁSSIO E SÓDIO, TIOSSULFATOS, RECUPERAÇÃO DE SUBSTÂNCIAS VOLÁTEIS); POLPA DE PAPEL SULFITE; REFINAÇÃO DE MINÉRIOS E METAIS; PROTEÍNAS DE SOJA; (OBS.2)			
Grau de pureza GRAU DE REFRIGERAÇÃO: 99,98%; COMERCIAL: 99.90% .			
Radioatividade NÃO TEM.			
Método de coleta DADO NÃO DISPONÍVEL.			
Código NAS (National Academy of Sciences)			
FOGO Fogo: 0	SAÚDE Vapor Irritante: 4 Líquido/Sólido Irritante: 1 Venenos: 4	POLUIÇÃO DAS ÁGUAS Toxicidade humana: 0 Toxicidade aquática: 3 Efeito estético: 1	REATIVIDADE Outros Produtos Químicos: 1 Água: 1 Auto reação: 0

OBSERVAÇÕES

Help

1) SER HUMANO: LCLo (10 min) = 1.000 ppm E TCLo (5 DIAS) = 3 ppm; HOMEM: TCLo (1 min) = 4 ppm; SER HUMANO: TCLo = 3 ppm (INALAÇÃO) - EFEITO TÓXICO PULMONAR 2) EXTRAÇÃO POR SOLVENTE DE ÓLEOS LUBRIFICANTES; AGENTE DE BRANQUEAMENTO DE ÓLEOS ALIMENTÍCIOS; SULFONAÇÃO DE ÓLEOS; USOS: PRESERVATIVOS PARA VINHOS E CERVEJAS; DESINFETANTE E FUMIGANTE; REFRIGERAÇÃO. POTENCIAL DE IONIZAÇÃO (PI) = 12,3 eV
--

[NOVA CONSULTA](#)

Ficha de Informação de Produto Químico

IDENTIFICAÇÃO

Help

Número ONU	Nome do produto	Rótulo de risco
1791	HIPOCLORITO DE SÓDIO	

Número de risco

80

Classe / Subclasse

8

Sinônimos

CLOROX ; LÍQUIDO BRANQUEADOR ; HIPOCLORITO, SOLUÇÃO

Aparência

LÍQUIDO AQUOSO; VERDE PARA AMARELO; ODOR DE CÂNDIDA

Fórmula molecular

Na O Cl - H₂ O

Família química

SAL INORGÂNICO

Fabricantes

Para informações atualizadas recomenda-se a consulta às seguintes instituições ou referências:

[ABIQUIM - Associação Brasileira da Indústria Química](#): Fone 0800-118270

ANDEF - Associação Nacional de Defesa Vegetal: Fone (11) 3081-5033

Revista Química e Derivados - Guia geral de produtos químicos, Editora QD: Fone (11) 3826-6899

[Programa Agrofit - Ministério da Agricultura](#)

MEDIDAS DE SEGURANÇA

Help

Medidas preventivas imediatas

EVITAR CONTATO COM O LÍQUIDO. PARAR O VAZAMENTO, SE POSSÍVEL. ISOLAR E REMOVER O MATERIAL DERRAMADO.

Equipamentos de Proteção Individual (EPI)

USAR LUVAS, BOTAS E ROUPAS DE BORRACHA BUTÍLICA OU NATURAL, PVC OU NEOPRENE E MÁSCARA FACIAL PANORAMA, COM FILTRO CONTRA GASES ÁCIDOS.

RISCOS AO FOGO

Help

Ações a serem tomadas quando o produto entra em combustão

NÃO É INFLAMÁVEL. ESFRIAR OS RECIPIENTES EXPOSTOS, COM ÁGUA.

Comportamento do produto no fogo

PODE DECOMPOR, PRODUZINDO GÁS CLORO, IRRITANTE.

Produtos perigosos da reação de combustão

NÃO PERTINENTE.

Agentes de extinção que não podem ser usados

NÃO PERTINENTE.

Limites de inflamabilidade no ar

Limite Superior: NÃO É INFLAMÁVEL

Limite Inferior: NÃO É INFLAMÁVEL

Ponto de fulgor

NÃO É INFLAMÁVEL

Temperatura de ignição

NÃO É INFLAMÁVEL

Taxa de queima

NÃO É INFLAMÁVEL

Taxa de evaporação (éter=1)

DADO NÃO DISPONÍVEL

NFPA (National Fire Protection Association)

NFPA: NÃO LISTADO

PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS E AMBIENTAIS

Help

Peso molecular 74,5	Ponto de ebulição (°C) DECOMPÕE	Ponto de fusão (°C) NÃO PERTINENTE
Temperatura crítica (°C) NÃO PERTINENTE	Pressão crítica (atm) NÃO PERTINENTE	Densidade relativa do vapor NÃO PERTINENTE
Densidade relativa do líquido (ou sólido) 1,06 A 20 °C (LÍQ.)	Pressão de vapor NÃO PERTINENTE	Calor latente de vaporização (cal/g) NÃO PERTINENTE
Calor de combustão (cal/g) NÃO PERTINENTE	Viscosidade (cP) DADO NÃO DISPONÍVEL	
Solubilidade na água MISCÍVEL	pH 11,5 A 12,5	
Reatividade química com água NÃO REAGE.		
Reatividade química com materiais comuns NÃO REAGE.		
Polimerização NÃO OCORRE.		
Reatividade química com outros materiais DADO NÃO DISPONÍVEL.		
Degradabilidade PRODUTO INORGÂNICO.		
Potencial de concentração na cadeia alimentar NENHUM.		
Demanda bioquímica de oxigênio (DBO) NENHUMA.		
Neutralização e disposição final ACIDIFICAR, CUIDADOSAMENTE, UMA SOLUÇÃO 3% OU UMA SUSPENSÃO DO MATERIAL, ATÉ pH = 2 , COM ÁCIDO SULFÚRICO. ADICIONAR, GRADUALMENTE, MAIS DE 50% DE BISSULFITO DE SÓDIO AQUOSO, SOB AGITAÇÃO, À TEMPERATURA AMBIENTE. UM AUMENTO NA TEMPERATURA INDICA QUE A REAÇÃO ESTÁ OCORRENDO. SE NENHUMA REAÇÃO FOR OBSERVADA NA ADIÇÃO DE, APROXIMADAMENTE, 10% DE SOLUÇÃO DE BISSULFITO DE SÓDIO, INICIÁ-LA, ADICIONANDO, CUIDADOSAMENTE, MAIS ÁCIDO. SE O MANGANÊS, CROMO OU MOLIBDÊNIO ESTIVEREM PRESENTES, AJUSTAR O pH DA SOLUÇÃO PARA 7 E TRATAR COM SULFETO, ATÉ A PRECIPITAÇÃO, PARA ENTERRAR EM UM ATERRO PARA PRODUTOS QUÍMICOS. DESTRUIR O EXCESSO DE SULFETO, NEUTRALIZAR E DRENAR A SOLUÇÃO PARA O ESGOTO, COM MUITA ÁGUA. RECOMENDA-SE O ACOMPANHAMENTO POR UM ESPECIALISTA DO ÓRGÃO AMBIENTAL.		

INFORMAÇÕES ECOTOXICOLÓGICAS

Help

Toxicidade - limites e padrões L.P.O.: DADO NÃO DISPONÍVEL P.P.: 200 mg/L (PARA SÓDIO) IDLH: DADO NÃO DISPONÍVEL LT: Brasil - Valor Médio 48h: DADO NÃO DISPONÍVEL LT: Brasil - Valor Teto: DADO NÃO DISPONÍVEL LT: EUA - TWA: NÃO ESTABELECIDO LT: EUA - STEL: NÃO ESTABELECIDO
Toxicidade ao homem e animais superiores (vertebrados) M.D.T.: DADO NÃO DISPONÍVEL M.C.T.: DADO NÃO DISPONÍVEL
Toxicidade: Espécie: RATO Via Oral (DL 50): 8,91 g/kg; 12 mg/kg
Toxicidade: Espécie: CAMUNDONGO
Toxicidade: Espécie: OUTROS
Toxicidade aos organismos aquáticos: PEIXES : Espécie

Toxicidade aos organismos aquáticos: CRUSTÁCEOS : Espécie		
Toxicidade aos organismos aquáticos: ALGAS : Espécie		
Toxicidade a outros organismos: BACTÉRIAS		
Toxicidade a outros organismos: MUTAGENICIDADE E. COLI: "dnr" = 20 ml/DISCO E "dnd" = 420 umol/L; SER HUMANO: "cyt" = 100 ppm/24 h (LINFÓCITOS); SALMONELLA TYPHIMURIUM: "mma" = 1 mg/PLACA (OBS. 1)		
Toxicidade a outros organismos: OUTROS		
Informações sobre intoxicação humana		
Tipo de contato	Síndrome tóxica	Tratamento
Tipo de contato LÍQUIDO	Síndrome tóxica IRRITANTE PARA A PELE. IRRITANTE PARA OS OLHOS. PREJUDICIAL, SE INGERIDO.	Tratamento REMOVER ROUPAS E SAPATOS CONTAMINADOS E ENXAGUAR COM MUITA ÁGUA. MANTER AS PÁLPEBRAS ABERTAS E ENXAGUAR COM MUITA ÁGUA. MANTER A VÍTIMA AQUECIDA.

DADOS GERAIS

Help

Temperatura e armazenamento AMBIENTE.
Ventilação para transporte PRESSÃO A VÁCUO.
Estabilidade durante o transporte ESTÁVEL.
Usos BRANQUEAMENTO DE CELULOSE; PURIFICAÇÃO DA ÁGUA; FUNGICIDA; LAVANDERIAS; ALVEJANTE DOMESTICO; OBTENÇÃO DE PRODUTOS QUÍMICOS ORGÂNICOS.
Grau de pureza DIVERSOS GRAUS DE PUREZA E CONCENTRAÇÃO.
Radioatividade NÃO TEM.
Método de coleta PARA Na: MÉTODO 13.
Código NAS (National Academy of Sciences) NÃO LISTADO

OBSERVAÇÕES

Help

1) HAMSTER: "cyt" = 500 mg/L/27 h (PULMÃO) POTENCIAL DE IONIZAÇÃO (PI) = DADO NÃO DISPONÍVEL
--

[NOVA CONSULTA](#)



Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: **OC-3A**

Página 1 de 10

Data: 23/06/2017

Nº FISPQ: BR0306

Versão: 7

Anula e substitui versão: todas anteriores

1 - IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO E DA EMPRESA

Nome do produto: OC-3A

Código interno de identificação: BR0306

Principais usos recomendados para a substância ou mistura: Utilizado para geração de energia térmica em fornos e caldeiras.

Nome da empresa: PETROBRAS DISTRIBUIDORA S.A.

Endereço: Rua Correia Vasques 250
20211-140 - Cidade Nova - Rio de Janeiro (RJ).

Telefone: 0800 728 9001

Telefone para emergências: 08000 24 44 33

2 - IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS

Classificação de perigo do produto: Líquidos inflamáveis – Categoria 4
Corrosivo/irritante à pele – Categoria 3
Carcinogenicidade – Categoria 2
Toxicidade sistêmica ao órgão-alvo após única exposição – Categoria 3

Sistema de classificação utilizado: Norma ABNT-NBR 14725-2:2009 – versão corrigida 2:2010.
Sistema Globalmente Harmonizado para a Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos, ONU.

Outros perigos que não resultam em uma classificação: O produto não possui outros perigos.

ELEMENTOS APROPRIADOS DA ROTULAGEM

Pictogramas:



Palavra de advertência: ATENÇÃO



Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: **OC-3A**

Página 2 de 10

Data: 23/06/2017

Nº FISPQ: BR0306

Versão: 7

Anula e substitui versão: todas anteriores

Frase de perigo:

Líquido combustível.

Provoca irritação moderada à pele.

Suspeito de provocar câncer.

Pode provocar irritação das vias respiratórias.

Pode provocar sonolência ou vertigem.

Pode ser nocivo se ingerido e penetrar nas vias respiratórias.

Frase de precaução:

Evite inalar vapores e névoas.

Use luvas de proteção, roupa de proteção, proteção ocular e proteção facial.

EM CASO DE INALAÇÃO: Remova a pessoa para local ventilado e a mantenha em repouso numa posição que não dificulte a respiração.

EM CASO DE exposição ou suspeita de exposição: Consulte um médico.

Em caso de irritação cutânea: Consulte um médico.

Em caso de incêndio: Para a extinção utilize pó químico, espuma resistente a álcool, dióxido de carbono (CO₂) e neblina de água.

3 - COMPOSIÇÃO E INFORMAÇÃO SOBRE OS INGREDIENTES

>>>SUBSTÂNCIA DE PETRÓLEO

Nome químico ou comum nome técnico:

Óleo combustível residual.

Grupo de substância de petróleo:

Membros desta categoria formam um grupo abrangendo diversos hidrocarbonetos com uma ampla faixa de pesos moleculares, números de carbonos (C7 a C50) e pontos de ebulição (121 a 600 °C). Os hidrocarbonetos de petróleo contêm enxofre, nitrogênio, oxigênio e compostos organometálicos

Sinônimo:

Óleo Combustível residual.

Número de Registro CAS:

68476-33-5



Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: **OC-3A**

Página 3 de 10

Data: 23/06/2017

Nº FISPQ: BR0306

Versão: 7

Anula e substitui versão: todas anteriores

Impurezas que contribuam para o perigo:

Componente	Concentração (%)	CAS
Compostos nitrogenados	-	NA
Compostos sulfurados	-	NA
Metais pesados	-	NA

* Concentração de enxofre total: máx. 1% (p/p) – ASTM D4294

NA: Não aplicável.

4 - MEDIDAS DE PRIMEIROS SOCORROS

Inalação:

Remova a vítima para local arejado e mantenha-a em repouso. Monitore a função respiratória. Se a vítima estiver respirando com dificuldade, forneça oxigênio. Se necessário aplique respiração artificial. Procure atenção médica. Leve esta FISPQ.

Contato com a pele:

Remova as roupas e sapatos contaminados. Lave a pele exposta com grande quantidade de água, por pelo menos 20 minutos. Procure atenção médica. Leve esta FISPQ.

Contato com os olhos:

Lave com água corrente por pelo menos 20 minutos, mantendo as pálpebras abertas. Retire lentes de contato quando for o caso. Procure atenção médica imediatamente. Leve esta FISPQ.

Ingestão:

Lave a boca da vítima com água em abundância. NÃO INDUZA O VÔMITO. Procure atenção médica. Leve esta FISPQ.

Notas para médico:

Evite contato com o produto ao socorrer a vítima. Mantenha a vítima em repouso e aquecida. Não forneça nada pela boca a uma pessoa inconsciente. O tratamento sintomático deve compreender, sobretudo, medidas de suporte como correção de distúrbios hidroeletrólitos, metabólicos, além de assistência respiratória.

5 - MEDIDAS DE COMBATE A INCÊNDIO

Meios de extinção:

Apropriados: Pó químico, espuma resistente a álcool, dióxido de carbono (CO₂) e neblina de água.

Não recomendados: Jatos d'água. Água diretamente sobre o líquido em chamas.

Perigos específicos da mistura ou substância:

A combustão do produto químico ou de sua embalagem pode formar gases irritantes e tóxicos como monóxido, dióxido de carbono e sulfeto de hidrogênio. Muito perigoso quando exposto a calor excessivo ou outras fontes de ignição como: faíscas, chamas abertas ou chamas de fósforos e cigarros, operações de solda, lâmpadas-piloto e motores elétricos. Pode acumular carga estática por fluxo ou agitação. Os vapores do líquido aquecido podem incendiar-se por descarga estática. Os vapores são mais densos que o ar e tendem a se acumular em áreas baixas ou



Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: **OC-3A**

Página 4 de 10

Data: 23/06/2017

Nº FISPQ: BR0306

Versão: 7

Anula e substitui versão: todas anteriores

confinadas, como bueiros, porões, etc. Podem deslocar-se por grandes distâncias provocando retrocesso da chama ou novos focos de incêndio tanto em ambientes abertos como confinados. Os contêineres podem explodir se aquecidos.

Medidas de proteção da equipe de combate a incêndio

Equipamento de proteção respiratória do tipo autônomo (SCBA) com pressão positiva e vestuário protetor completo. Em locais fechados, utilize equipamento de segurança com sistema de ar autônomo. Contêineres e tanques envolvidos no incêndio devem ser resfriados com jatos d'água.

6 - MEDIDAS DE CONTROLE PARA DERRAMAMENTO OU VAZAMENTO

Precauções pessoais

Para o pessoal que não faz parte dos serviços de emergência:

Produto combustível. Remova todas as fontes de ignição. Impeça faúlhas ou chamas. Não fume. Não toque nos recipientes danificados ou no material derramado sem o uso de vestimentas adequadas. Evite inalação, contato com os olhos e com a pele. Utilize equipamento de proteção individual conforme descrito na Seção 8.

Para pessoal de serviço de emergência:

Utilizar EPI completo, com óculos de segurança contra respingos, luvas de proteção de PVC, vestuário protetor adequado.

Precauções ao meio ambiente:

Evite que o produto derramado atinja cursos d'água e rede de esgotos.

Métodos e materiais para contenção e limpeza:

Colete o produto derramado e coloque em recipientes próprios. Adsorva o produto remanescente, com areia seca, terra, vermiculite, ou qualquer outro material inerte. Coloque o material adsorvido em recipientes apropriados e remova-os para local seguro.

Diferenças na ação de grandes e pequenos vazamentos:

Não há distinção entre as ações de grandes e pequenos vazamentos para este produto.

7 - MANUSEIO E ARMAZENAMENTO

MEDIDAS TÉCNICAS APROPRIADAS PARA O MANUSEIO

Precauções para manuseio seguro:

Manuseie o produto em local ventilado ou com sistema geral de exaustão local. Evite formação de vapores ou névoas. Evite contato com materiais incompatíveis. Não fume. Evite inalação e o contato com a pele, olhos e roupas. Evite respirar vapores/névoas do produto. Utilize equipamento de proteção individual ao manusear o produto, descritos na Seção 8.

Medidas de higiene:

Não coma, beba ou fume durante o manuseio do produto. Lave bem as mãos antes de comer, beber, fumar ou ir ao banheiro. Roupas contaminadas devem ser trocadas e lavadas antes de sua reutilização.



Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: **OC-3A**

Página 5 de 10

Data: 23/06/2017

Nº FISPQ: BR0306

Versão: 7

Anula e substitui versão: todas anteriores

Condições de armazenamento seguro, incluindo qualquer incompatibilidade

Prevenção de incêndio e explosão:

Mantenha afastado do calor, faísca, chama aberta e superfícies quentes. — Não fume. Mantenha o recipiente hermeticamente fechado. Aterre o vaso contendor e o receptor do produto durante transferências. Utilize apenas ferramentas antifaíscante. Evite o acúmulo de cargas eletrostáticas. Utilize equipamento elétrico, de ventilação e de iluminação à prova de explosão.

Condições adequadas:

Mantenha o produto em local fresco, seco e bem ventilado, distante de fontes de calor e ignição. Armazenar em tanque de teto fixo, em local bem ventilado, na temperatura ambiente e sob pressão atmosférica. O local de armazenamento deve conter bacia de contenção para reter o produto, em caso de vazamento. O local de armazenamento deve ter piso impermeável, isento de materiais combustíveis e com dique de contenção para reter em caso de vazamento.

Materiais para embalagens:

Não especificado.

8 - CONTROLE DE EXPOSIÇÃO E PROTEÇÃO INDIVIDUAL

Parâmetros de controle

Limite de exposição ocupacional:

Ingredientes	TLV – TWA (ACGIH 2012)
Óleo combustível	5,0 mg/m ³ .

Indicadores biológicos:

Não estabelecidos.

Medida de controle de engenharia:

Promova ventilação mecânica e sistema de exaustão direta para o meio exterior. Estas medidas auxiliam na redução da exposição ao produto. É recomendado tornar disponíveis chuveiros de emergência e lava olhos na área de trabalho. Manter as concentrações da substância ou mistura no ar abaixo dos limites de exposição ocupacional indicados.

Equipamento de proteção pessoal

Proteção dos olhos/face:

Óculos de proteção com proteção facial contra respingos.

Proteção da pele e do corpo:

Luvas de proteção de PVC. Vestuário protetor adequado.

Proteção respiratória:

Recomenda-se a utilização de respirador com filtro para vapores orgânicos para exposições médias acima da metade do TLV-TWA. Nos casos em que a exposição exceda 3 vezes o valor TLV-TWA, utilize respirador do tipo autônomo (SCBA) com suprimento de ar, de peça facial inteira, operado em modo de pressão positiva. Siga orientação do Programa de Prevenção Respiratória (PPR), 3ª ed. São Paulo: Fundacentro, 2002.

Perigos térmicos:

Não apresenta perigos térmicos.



Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: **OC-3A**

Página 6 de 10

Data: 23/06/2017

Nº FISPQ: BR0306

Versão: 7

Anula e substitui versão: todas anteriores

9 - PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

Aspecto (estado físico, forma e cor)::	Líquido viscoso e escuro.
Odor e limite de odor:	Característico de hidrocarbonetos.
Ph:	Não aplicável.
Ponto de fusão/ponto de congelamento:	< 30°C
Ponto de ebulição inicial e faixa de temperatura de ebulição:	121 – 600°C
Ponto de fulgor:	66°C; Método: vaso fechado.
Taxa de evaporação:	Muito lenta.
Inflamabilidade : (sólido; gás):	Não aplicável.
Limite inferior/superior de inflamabilidade ou explosividade:	Superior: 6% Inferior: 1%
Pressão de vapor:	0,02 – 0,791 kPa a 120°C 0,063 – 0,861 kPa a 150°C
Densidade de vapor:	Não disponível.
Densidade relativa:	Não disponível
Solubilidade:	Insolúvel em água. Solúvel em solventes orgânicos.
Coeficiente de partição – n-octanol/água:	Log kow: 3,9 – 6,0 (dado estimado).
Temperatura de auto-ignição:	250 – 537°C
Temperatura de decomposição:	Não disponível.
Viscosidade:	2300 cSt a 60°C (Método MB-293).
Outras informações:	Densidade: 1,026



Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: **OC-3A**

Página 7 de 10

Data: 23/06/2017

Nº FISPQ: BR0306

Versão: 7

Anula e substitui versão: todas anteriores

10 - ESTABILIDADE E REATIVIDADE

Estabilidade e reatividade:

Estável sob condições usuais de manuseio e armazenamento. Não sofre polimerização.

Possibilidade de reações perigosas:

Não são conhecidas reações perigosas com relação ao produto. Temperaturas elevadas. Fontes de ignição. Contato com materiais incompatíveis.

Condições a serem evitadas

Agentes oxidantes fortes, como peróxidos, cloratos e nitratos.

Materiais incompatíveis

Produtos perigosos da decomposição:

Em combustão libera hidrocarbonetos poli-aromáticos na forma de partículas e vapores. Quando aquecido pode liberar sulfeto de hidrogênio.

11 - INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS

Toxicidade aguda:

Produto não classificado como tóxico agudo. Informações referentes ao:

- Óleo combustível:

DL50 (oral, ratos): > 5000 mg/kg

DL50 (dérmica, ratos): > 3000 mg/kg

Corrosão/irritação da pele:

Causa irritação moderada à pele com vermelhidão e dor no local atingido.

Lesões oculares graves/ irritação ocular:

Pode causar leve irritação ocular com vermelhidão e lacrimejamento.

Sensibilização respiratória ou à pele:

Não é esperado que o produto provoque sensibilização respiratória ou à pele.

Mutagenicidade em células germinativas:

Resultado positivo para ensaio de troca de cromátides-irmãs. Resultado positivo em teste de Ames (Salmonella typhimurium – in vitro). Porém, sem relevância para acarretar em uma classificação.

Carcinogenicidade:

Suspeito carcinógeno humano.

Toxicidade à reprodução:

Não é esperado que o produto apresente toxicidade à reprodução

Toxicidade para órgãos-alvo específicos – exposição única:

Como depressor do sistema nervoso central pode causar efeitos narcóticos como dores de cabeça, tontura, náuseas e sonolência. Pode causar irritação das vias aéreas superiores com tosse, dor de garganta e falta de ar. Pode causar confusão mental e perda da consciência em casos de exposição à altas concentrações.

Toxicidade para órgãos-alvo específicos – exposição repetida:

A exposição repetida e prolongada pode causar dermatite por Ressecamento.

Perigo por aspiração:

Pode causar pneumonia química se aspirado.



Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: **OC-3A**

Página 8 de 10

Data: 23/06/2017

Nº FISPQ: BR0306

Versão: 7

Anula e substitui versão: todas anteriores

12 - INFORMAÇÕES ECOLÓGICAS

Efeitos ambientais, comportamentos e impactos do produto

Ecotoxicidade:	Não é esperado que o produto apresente perigo para organismos aquáticos.
Persistência e degradabilidade:	É esperada baixa degradação e alta persistência.
Potencial bioacumulativo:	É esperado potencial de bioacumulação em organismos aquáticos. Log kow: 3,9 – 6,0 (dado estimado).
Mobilidade no solo:	Não determinada.
Outros efeitos adversos:	Em caso de grandes derramamentos, devido à complexidade do produto, este poderá apresentar comportamentos distintos tais como adsorção ao sedimento e formação de película na superfície, podendo resultar em impacto ao meio ambiente.

13 - CONSIDERAÇÕES SOBRE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO

Métodos recomendados para tratamento e disposição aplicados ao

Produto:	O tratamento e a disposição devem ser avaliados especificamente para cada produto. Devem ser consultadas legislações federais, estaduais e municipais, dentre estas: Resolução CONAMA 005/1993, Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos).
Restos de produtos:	Manter restos do produto em suas embalagens originais, fechadas e dentro de tambores metálicos, devidamente fechados, de acordo com a legislação aplicável. O descarte deve ser realizado conforme o estabelecido para o produto, recomendando-se as rotas de processamento em cimenteiras e a incineração.
Embalagem usada:	Nunca reutilize embalagens vazias, pois elas podem conter restos do produto e devem ser mantidas fechadas e encaminhadas para serem destruídas em local apropriado. Neste caso, recomenda-se envio para rotas de recuperação dos tambores ou incineração.

14 - INFORMAÇÕES SOBRE TRANSPORTE

Regulamentações nacionais e internacionais

Terrestre:	Decreto nº 96.044, de 18 de maio de 1988: Aprova o regulamento para o transporte rodoviário de produtos perigosos e dá outras providências. Agência Nacional de transportes terrestres (ANTT): Resolução Nº. 5232/16.
Hidroviário:	DPC – Diretoria de Portos e Costas (Transporte em águas brasileiras) Normas de Autoridade Marítima (NORMAM) NORMAM 01/DPC: Embarcações Empregadas na Navegação em Mar Aberto. NORMAM 02/DPC: Embarcações Empregadas na Navegação Interior. IMO – “International Maritime Organization” (Organização Marítima



Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: **OC-3A**

Página 9 de 10

Data: 23/06/2017

Nº FISPQ: BR0306

Versão: 7

Anula e substitui versão: todas anteriores

Internacional)
International Maritime Dangerous Goods Code (IMDG Code) –
Incorporating Amendment 34-08;2008 Edition.

Aéreo:

DAC -Departamento de Aviação Civil: IAC 153-1001.
Instrução de Aviação Civil – Normas para o transporte de artigos perigosos em aeronaves civis.
IATA – “ International Air Transport Association” (Associação Nacional de Transporte Aéreo)
Dangerous Goods Regulation (DGR) - 51

Número ONU:

3256

Nome apropriado para embarque:

LÍQUIDO A TEMPERATURA ELEVADA, INFLAMÁVEL, N.E. (Óleo combustível), com PFG superior a 60,5°C, a temperatura igual ou superior ao PFG

Classe e subclasse de risco principal e subsidiário:

3

Número de risco:

30

Grupo de embalagem:

III

15 - REGULAMENTAÇÕES

Regulamentações:

Regulamentações: Decreto Federal nº 2.657, de 3 de julho de 1998
Norma ABNT-NBR 14725:2012.
Portaria MTE nº 704 de 28 de maio de 2015 – Altera a Norma Regulamentadora nº 26

16 - OUTRAS INFORMAÇÕES

Informações importantes:

Esta FISPQ foi elaborada baseada nos conhecimentos atuais do produto químico e fornece informações quanto à proteção, à segurança, à saúde e ao meio ambiente.

Adverte-se que o manuseio de qualquer substância química requer o conhecimento prévio de seus perigos pelo usuário. Cabe à empresa usuária do produto promover o treinamento de seus empregados e contratados quanto aos possíveis riscos advindos do produto.

Síglas:

ACGIH - American Conference of Governmental Industrial Hygienists
CAS - Chemical Abstracts Service
DL50 - Dose letal 50%
STEL – Short Term Exposure Level
TLV - Threshold Limit Value
TWA - Time Weighted Average



Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: **OC-3A**

Página 10 de 10

Data: 23/06/2017

Nº FISPQ: BR0306

Versão: 7

Anula e substitui versão: todas anteriores

Bibliografia:

ECB] EUROPEAN CHEMICALS BUREAU. Diretiva 67/548/EEC (substâncias) e Diretiva 1999/45/EC (preparações). Disponível em: <http://ecb.jrc.it/>. Acesso em: outubro de 2010.

[EPI-USEPA] ESTIMATION PROGRAMS INTERFACE Suite - United States Environmental Protection Agency. Software.

[HSDB] HAZARDOUS SUBSTANCES DATA BANK. Disponível em: <http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/htmlgen?HSDB>. Acesso em: outubro de 2010.

[IARC] INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH ON CANCER. Disponível em: <http://monographs.iarc.fr/ENG/Classification/index.php>. Acesso em: outubro de 2010.

[IPCS] INTERNATIONAL PROGRAMME ON CHEMICAL SAFETY – INCHEM. Disponível em: <http://www.inchem.org/>. Acesso em: outubro de 2010.

[PIECA] INTERNATIONAL PETROLEUM INDUSTRY ENVIRONMENTAL CONSERVATION ASSOCIATION. Guidance on the application of Globally Harmonized System (GHS) criteria to petroleum substances. Version 1. June 17th 2010.

Disponível em: http://www.ipieca.org/system/files/publications/ghs_guidance_17_june_2010.pdf. Acesso em: outubro de 2010.

[IUCLID] INTERNATIONAL UNIFORM CHEMICAL INFORMATION DATABASE. [s.l.]: European chemical Bureau. Disponível em: <http://ecb.jrc.ec.europa.eu>. Access in: outubro de 2010.

[NIOSH] NATIONAL INSTITUTE OF OCCUPATIONAL AND SAFETY. International Chemical Safety Cards. Disponível em: <http://www.cdc.gov/niosh/>. Acesso em: outubro de 2010.

[NITE-GHS JAPAN] NATIONAL INSTITUTE OF TECHNOLOGY AND EVALUATION. Disponível em: http://www.safe.nite.go.jp/english/ghs_index.html. Acesso em: outubro de 2010.

[PETROLEUM HPV] PETROLEUM HIGH PRODUCTION VOLUME. Disponível em: <http://www.petroleumhvp.org/pages/petroleumsubstances.html>. Acesso em: outubro de 2010.

[REACH] REGISTRATION, EVALUATION, AUTHORIZATION AND RESTRICTION OF CHEMICALS. Commission Regulation (EC) No 1272/2008 of 16 December 2008 amending and repealing Directives 67/548/EEC and 1999/45/EC, and amending Regulation (EC) No 1907/2006 of the European Parliament and of the Council on the Registration, Evaluation, Authorization and Restriction of Chemicals.

[SIRETOX/INTERTOX] SISTEMA DE INFORMAÇÕES SOBRE RISCOS DE EXPOSIÇÃO QUÍMICA. Disponível em: <http://www.intertox.com.br>. Acesso em: outubro de 2010.

[TOXNET] TOXICOLOGY DATA NETWORKING. ChemIDplus Lite. Disponível em: <http://chem.sis.nlm.nih.gov/>. Acesso em: outubro de 2010.

Produto: Oxigênio

1 – Identificação do Produto e da Empresa

Produto: OXIGÊNIO

Código do Produto: P-4638-D

Nome(s) Comercial(s): Oxigênio

Empresa: White Martins Gases Industriais S.A.
Rua Mayrink Veiga n° 9, Centro – Rio de Janeiro/RJ
CEP: 20090-050

Site: www.whitemartins.com.br

Telefone de Emergência: 0800 218471

Para maiores informações de rotina consulte o fornecedor White Martins mais próximo.

2 – Composição e Informações sobre os Ingredientes

Este produto é uma substância pura e esta seção cobre os materiais dos quais este produto é fabricado. Para misturas deste produto, requirite a FOLHA DE DADOS DE SEGURANÇA DO PRODUTO de cada componente. Veja seção 16 para mais informações importantes sobre as misturas.

Nome Químico: Oxigênio

Sinônimo: Oxigênio

Ingredientes	CAS	Concentração (%)	LT (TLV) Limite de Tolerância
Oxigênio	7782-44-7	99,0 min.	Nenhum atualmente estabelecido

Grupo Químico: Não Aplicável

3 – Identificação de Perigos**EMERGÊNCIA****CUIDADO! Gás oxidante a alta pressão.****Acelera vigorosamente a combustão.****Equipamento autônomo de respiração pode ser requerido para a equipe de salvamento.****Odor: Inodoro**

Valor Limite de Tolerância (LTV): Ver Seção 2.

Produto: Oxigênio

EFEITOS DE UMA ÚNICA SUPEREXPOSIÇÃO (AGUDA):

INALAÇÃO: Respirar 80% ou mais de oxigênio na pressão atmosférica por algumas horas pode causar entupimento nasal, tosse, garganta inflamada, dor no peito e respiração difícil. Respirar oxigênio em alta pressão aumenta a probabilidade de efeitos adversos durante um curto período de tempo. Respirar oxigênio puro sob pressão pode provocar danos aos pulmões e ao sistema nervoso central, resultando em: vertigem, falta de coordenação, sensação de dormência, distúrbios visuais e auditivos, tremor muscular, inconsciência e convulsões. Respirar oxigênio sob pressão pode causar prolongamento de adaptação à escuridão e visão periférica reduzida.

INGESTÃO: Não há evidência de efeitos adversos através das informações disponíveis. Este produto é um gás a pressão e temperatura normais.

CONTATO COM A PELE: Nenhum efeito prejudicial esperado do vapor.

CONTATO COM OS OLHOS: Nenhum efeito prejudicial esperado do vapor.

EFEITOS DA SUPEREXPOSIÇÃO REPETIDA (CRÔNICA): Não há evidência de efeitos adversos através das informações disponíveis.

OUTROS EFEITOS DA SUPEREXPOSIÇÃO: Veja seção 11.

SIGNIFICANTES INFORMAÇÕES LABORATORIAIS COM POSSÍVEL RELEVÂNCIA PARA A AVALIAÇÃO DOS PERIGOS A SAÚDE HUMANA: Nenhuma atualmente conhecida.

CARCINOGENICIDADE: Oxigênio não é listado como carcinogênico pelos órgãos NTP, OSHA e IARC.

4 – Medidas de Primeiros Socorros

INALAÇÃO: Remova para ar fresco. Administre respiração artificial se não estiver respirando. Mantenha a vítima aquecida e em repouso. Chame um médico imediatamente. Relatar ao médico que a vítima foi exposta a alta concentração de oxigênio.

INGESTÃO: Este produto é um gás a pressão e temperatura normais.

CONTATO COM A PELE: Nenhuma emergência com cuidado antecipado.

CONTATO COM OS OLHOS: Nenhuma emergência com cuidado antecipado.

NOTA PARA O MÉDICO: Tratamento de apoio deve incluir imediata sedação, terapia anticonvulsão se necessário e repouso. Veja seção 11 – Informações Toxicológicas.

5 – Medidas de Combate a Incêndio

Meio de combate ao fogo: Acelera violentamente a combustão. Utilize recursos adequados para controle do fogo circundante. Água (ex. chuveiro de emergência) é o recurso preferível para extinguir o fogo em roupas.

Procedimentos especiais de combate ao fogo: CUIDADO! Gás oxidante a alta pressão. Retire todo o pessoal da área de risco. Imediatamente resfrie os recipientes com jatos pulverizados de água a uma distância segura; então remova para longe da área de fogo se não apresentar risco. Equipamento de respiração autônomo pode ser necessário para resgate de vítimas.

Produto: **Oxigênio**

Possibilidades incomuns de incêndio: Agente oxidante, acelera vigorosamente a combustão. Contato com materiais inflamáveis pode provocar incêndio ou explosão. Recipientes podem se romper devido ao calor devido ao calor do fogo. Nenhuma parte de um recipiente deve estar sujeita a temperaturas maiores de 52 °C (aproximadamente 125 °F). Cigarros, chamas e faíscas elétricas na presença de atmosfera enriquecida de oxigênio apresentam potencial de explosão.

Produtos passíveis de combustão: Nenhum atualmente conhecido.

6 – Medidas de Controle para Derramamento / Vazamento

Medidas a tomar se o material derramar ou vazar: CUIDADO! Gás oxidante a alta pressão. Interrompa o vazamento se não houver risco. Ventile a área do vazamento ou remova os recipientes para área bem ventilada. Remova todos os materiais inflamáveis do local. Nunca permita que o oxigênio entre em contato com uma superfície oleosa, roupas com graxa, ou outro material combustível.

Método para a disposição de resíduos: Alivie vagarosamente na atmosfera, em área aberta, ou áreas externas. Descarte qualquer produto, resíduo, recipiente disponível de maneira que não prejudique o meio ambiente, em total obediência às regulamentações Federais, Estaduais e Locais. Se necessário, entre em contato com seu fornecedor, para assistência.

7 – Manuseio e Armazenamento

Condições de armazenamento: Armazene e utilize com ventilação adequada, longe de óleos, graxas e outros hidrocarbonetos. Mantenha os recipientes de oxigênio separados de materiais inflamáveis a uma distancia mínima de 20 pés, ou use uma barreira de material não combustível. Essa barreira deve ter no mínimo 5 pés de altura, e ser resistente ao fogo por pelo menos ½ hora. Assegure-se de que os cilindros estejam fora de risco de queda ou roubo. Atarraxe firmemente o capacete com as mãos. Não permita estocagem em temperaturas maiores que 52 °C (125 °F). Armazene separadamente os cilindros cheios dos vazios. Use um sistema em modo de fila, para prevenir o estoque de cilindros cheios por longos períodos.

Condições para manuseio: Proteja os cilindros contra danos físicos. Utilize em carrinho de mão para movimentar os cilindros; não arraste, role, ou deixe-o cair. Nunca tente levantar um cilindro pelo capacete; o capacete existe apenas proteger a válvula. Nunca insira qualquer objeto (ex. chave de parafuso, chave de fenda) dentro da abertura do capacete; isto pode causar dano a válvula, e conseqüentemente um vazamento. Use uma chave ajustável para remover capacetes justos ou enferrujados. Abra a válvula suavemente. Se estiver muito dura, descontinue o uso e entre em contato com seu fornecedor. Nunca aplique chama ou calor localizado diretamente ao cilindro. Altas temperaturas podem causar danos ao cilindro e pode causar alívio de pressão prematuramente, ventando o conteúdo do cilindro. Nunca bata com arco no cilindro. Para maiores precauções com o uso de oxigênio, veja seção 16.

Precauções no uso de solda e corte: Assegure-se de ler e compreender todos os rótulos e outras instruções fornecidas em todos os recipientes deste produto.

8 – Controle de Exposição e Proteção Individual

Proteção Respiratória (Tipo Específico): Não requerida sob uso normal. Entretanto, respiradores com suprimento de ar são necessários quando se trabalha em espaços confinados com este produto.

Produto: **Oxigênio**

Ventilação

Exaustão Local: Se necessário, utilizar sistema de exaustão local, a fim de evitar a elevação da concentração de oxigênio.

Especiais: Não aplicável

Mecânica (Geral): Aceitável.

Outros: Não aplicável

Luvas Protetoras: São preferíveis as de manuseio de cilindros, ou seja, luvas de vaquetas, tipo cano médio.

Proteção dos Olhos: Óculos de segurança com lente incolor e proteção lateral.

Outros Equipamentos Protetores: Bota de segurança vulcanizada com biqueira de aço para manuseio de cilindro.

9 – Propriedades Físico-Químicas

Estado Físico: Gás comprimido

Cor: Incolor

Odor: Inodoro

Peso molecular: 31,998

Fórmula: O₂

Ponto de Ebulição, a 10 psig (68,9 kPa): -182,96 °C (-297,33 °F)

Ponto de Fulgor (Método ou Norma): Não Aplicável

Ponto de Congelamento a 1 atm: - 218,78 °C (-361,8 °F)

Temperatura de Auto-Ignição: Não Aplicável

Limite de Inflamabilidade no Ar, % em Volume:

Inferior: Não Aplicável

Superior: Não Aplicável

Densidade do Gás (ar = 1): 1,105 a 21,1 °C (70 °F) a 1 atm

Massa Específica: 1,326 kg/m³ (0.083279 lb/ft³) a 21,1 °C (70 °F) e 1 atm

Solubilidade em Água, % em Peso: 0,491.

Pressão do vapor: Gás, não aplicável.

Coeficiente de Evaporação (Acetato de Butila = 1): Não Aplicável

Produto: Oxigênio

10 – Estabilidade e Reatividade**Estabilidade:** Estável**Incompatibilidade (Materiais a Evitar):** Materiais combustíveis, asfalto, materiais inflamáveis, especialmente óleos e graxas.**Produtos Passíveis de Risco Após a Decomposição:** Nenhum**Risco de Polimerização:** Não Ocorrerá**Condições a Evitar:** Nenhuma atualmente conhecida.**11 – Informações Toxicológicas**

Na concentração e pressão do ar atmosférico, o oxigênio não atua como veneno. A altas concentrações, recém nascidos prematuros podem sofrer danos na retina, que pode progredir a um desapego da retina e cegueira. Danos na retina também podem ocorrer em adultos expostos a 100% de oxigênio por longos períodos (24 a 48 horas), ou a pressões maiores que a atmosférica, particularmente em indivíduos que tenham tido a retina comprometida. Todas as pessoas expostas por oxigênio a alta pressão por longos períodos e todos que manifestem toxicidade nos olhos, devem procurar um oftalmologista.

A duas ou mais atmosferas, ocorre toxicidade do Sistema Nervoso Central (SNC). Sintomas incluem náusea, vômito, vertigem ou tonteira, debatimento dos músculos, confusão visual, perda da consciência e ataques generalizados. A três atmosferas, a toxicidade do SNC ocorre em menos de duas horas; a seis atmosferas, em poucos minutos.

Pacientes com obstrução pulmonar crônica retêm dióxido de carbono de forma anormal. Se for administrado oxigênio, aumenta a concentração de oxigênio no sangue, a respiração se torna difícil, e retêm o dióxido de carbono, podendo gerar níveis elevados.

Estudos com animais sugerem que a administração de certas drogas, incluindo fenotiazina e cloroquina, aumentam a suscetibilidade para envenenamento por oxigênio a altas concentrações ou pressões. O estudo com animais sugere a falta de vitamina E pode aumentar a suscetibilidade a envenenamento por oxigênio.

A obstrução do ar com altas tensões de oxigênio pode causar colapso alveolar seguindo de absorção de oxigênio. Similarmente, oclusão de trompas de Eustáquio pode causar retração do tímpano e obstrução do seio paranasal, podendo produzir dor de cabeça “tipo vácuo”.

12 – Informações Ecológicas

Não é esperado nenhum efeito ecológico. Oxigênio não contém nenhum material químico das Classes I ou II (destruidores da camada de ozônio). Oxigênio não é considerado como poluente marítimo pelo DOT.

13 – Considerações sobre Tratamento e Disposição

Produto: **Oxigênio**

Método de disposição de resíduos: Não tente desfazer-se de resíduos ou quantidades não utilizadas. Devolva o cilindro ao seu fornecedor. No caso de emergência, descarregue lentamente o gás para a atmosfera, em lugar bem ventilado. Veja seção 6 para medidas de controle de vazamentos e derramamentos.

14 – Informações sobre Transporte**Nome de remessa (Portaria 204):** Oxigênio, comprimido**Classe de risco:** 2,2**Número de Risco:** 25**Número de identificação:** UN 1072**Rótulo de remessa:** GÁS NÃO INFLAMÁVEL**Aviso de advertência (quando requerido):** GÁS NÃO INFLAMÁVEL / OXIGÊNIO

INFORMAÇÕES ESPECIAIS DE EMBARQUE: Os cilindros devem ser transportados em posição segura, em veículo bem ventilado. Cilindros transportados em veículo enclausurado, em compartimento não ventilado podem apresentar sérios riscos a segurança.

É proibido o enchimento de cilindros sem o consentimento do seu dono.

15 – Regulamentações

As seguintes leis relacionadas são aplicadas a este produto. Nem todos os requerimentos são identificados. O usuário deste produto é o único responsável pela obediência de todas as leis Federais, Estaduais e Locais.

- **DECRETO LEI 96044**

Aprova o regulamento para o transporte Rodoviário de Produtos Perigosos e dá outras providências.

- **PORTARIA 204**

Instruções complementares ao Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos.

- **NBR 7500**

Símbolos de risco e manuseio para o transporte e armazenamento de materiais.

16 – Outras Informações

Assegure-se de ler e compreender todos os rótulos e outras instruções fornecidas em todos os recipientes deste produto.

PERIGO: As aplicações de oxigênio medicinais devem ser usadas somente sob controle, autorizado por um médico que conheça o produto e seus perigos.

Produto: **Oxigênio**

INFORMAÇÕES ADICIONAIS À SEGURANÇA E SAÚDE: *Gás oxidante, sob pressão.* Todos os medidores, válvulas, reguladores, tubulações e equipamentos usados com oxigênio devem ser limpos. Mantenha os recipientes e suas válvulas longe de óleos e graxas. Use tubulação e equipamentos adequadamente projetados para resistirem as pressões que possam ser encontradas. Feche a válvula após o uso; mantenha fechada mesmo quando o cilindro estiver vazio. **Nunca use oxigênio como substituto de gás comprimido.** Nunca use jatos de oxigênio para nenhum tipo de limpeza, especialmente roupas. Uma roupa saturada de oxigênio pode incendiar-se por faísca, e ser facilmente envolta pelo fogo. **Previna fluxo reverso.** Fluxo reverso no cilindro pode causar ruptura. Use uma válvula de proteção ou outro dispositivo em qualquer parte da linha ou tubulação do cilindro. **Nunca trabalhe em um sistema pressurizado.** Se houver um vazamento, feche a válvula do cilindro. Ventile o sistema em total obediência às regulamentações Federais, Estaduais e Locais, inertize o sistema, só então repare o vazamento. **Nunca aterre o cilindro de gás comprimido ou permita que se torne parte de um circuito elétrico.** **Pessoas expostas a altas concentrações do oxigênio** devem permanecer em área bem ventilada, antes de entrar em local confinado, ou permanecer perto de fontes de ignição.

PRECAUÇÕES ESPECIAIS: *Use em solda e corte.* Assegure-se de ler e compreender todos os rótulos e outras instruções fornecidas em todos os recipientes deste produto.

Arcos e faíscas podem acender materiais combustíveis. Previna fogo. **Não bata com arco no cilindro.** O defeito produzido pela queimadura de um arco pode levar o cilindro a ruptura.

MISTURAS: Quando dois ou mais gases, ou gases liquefeitos são misturados, suas propriedades perigosas podem se combinar e criar riscos inesperados e adicionais. Obtenha e avalie as informações de segurança de cada componente antes de produzir a mistura. Consulte um especialista ou outra pessoa capacitada quando fizer a avaliação de segurança do produto final. Lembre-se que gases e líquidos tem propriedades que podem causar sérios danos, ou até a morte.

POR MEDIDA DE SEGURANÇA É PROIBIDO O TRANSVAZAMENTO DESTES PRODUTOS DE UM CILINDRO PARA OUTRO.

A White Martins recomenda que todos os seus funcionários, usuários e clientes deste produto estudem detidamente esta folha de dados a fim de ficarem cientes da eventual possibilidade de riscos relacionados ao mesmo. No interesse da segurança deve-se:

- 1) Notificar todos os funcionários, usuários e clientes acerca das informações incluídas nestas folhas e fornecer um ou mais exemplares a cada um;
- 2) Solicitar aos seus clientes que também informem aos seus respectivos funcionários e clientes e, assim, sucessivamente.

Ficha de Informação de Produto Químico

IDENTIFICAÇÃO

Help

Número ONU	Nome do produto	Rótulo de risco
1202	ÓLEO DIESEL	

Número de risco

30

Classe / Subclasse

3

Sinônimos

ÓLEO COMBUSTÍVEL 1 - D ; ÓLEO COMBUSTÍVEL 2 - D

Aparência

LÍQUIDO OLEOSO ; MARROM AMARELADO ; ODOR DE ÓLEO COMBUSTÍVEL OU LUBRIFICANTE ; FLUTUA NA ÁGUA

Fórmula molecular

NÃO PERTINENTE

Família química

HIDROCARBONETO (MISTURA)

Fabricantes

Para informações atualizadas recomenda-se a consulta às seguintes instituições ou referências:

[ABIQUIM - Associação Brasileira da Indústria Química](#): Fone 0800-118270

ANDEF - Associação Nacional de Defesa Vegetal: Fone (11) 3081-5033

Revista Química e Derivados - Guia geral de produtos químicos, Editora QD: Fone (11) 3826-6899

[Programa Agrofit - Ministério da Agricultura](#)

MEDIDAS DE SEGURANÇA

Help

Medidas preventivas imediatas

EVITAR CONTATO COM O LÍQUIDO. CHAMAR OS BOMBEIROS. PARAR O VAZAMENTO, SE POSSÍVEL. ISOLAR E REMOVER O MATERIAL DERRAMADO.

Equipamentos de Proteção Individual (EPI)

USAR LUVAS, BOTAS E ROUPAS DE PROTEÇÃO.

RISCOS AO FOGO

Help

Ações a serem tomadas quando o produto entra em combustão

COMBUSTÍVEL. EXTINGUIR COM PÓ QUÍMICO SECO, ESPUMA OU DIÓXIDO DE CARBONO. ESFRIAR OS RECIPIENTES EXPOSTOS, COM ÁGUA.

Comportamento do produto no fogo

NÃO PERTINENTE.

Produtos perigosos da reação de combustão

NÃO PERTINENTE.

Agentes de extinção que não podem ser usados

A ÁGUA PODE SER INEFICAZ.

Limites de inflamabilidade no ar

Limite Superior: 6,0 vol %

Limite Inferior: 1,3%

Ponto de fulgor

38°C (VASO FECHADO)

Temperatura de ignição

(OBS. 1)

Taxa de queima

4 mm/min

Taxa de evaporação (éter=1)

DADO NÃO DISPONÍVEL

NFPA (National Fire Protection Association)

Perigo de Saúde (Azul): 0
 Inflamabilidade (Vermelho): 2
 Reatividade (Amarelo): 0

PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS E AMBIENTAIS

[Help](#)

Peso molecular NÃO PERTINENTE	Ponto de ebulição (°C) 288 A 338	Ponto de fusão (°C) - 18 A - 34
Temperatura crítica (°C) NÃO PERTINENTE	Pressão crítica (atm) NÃO PERTINENTE	Densidade relativa do vapor NÃO PERTINENTE
Densidade relativa do líquido (ou sólido) 0,841 A 16 °C (LÍQUIDO)	Pressão de vapor 2,17 mm Hg A 21,1 °C	Calor latente de vaporização (cal/g) NÃO PERTINENTE
Calor de combustão (cal/g) - 10.200	Viscosidade (cP) DADO NÃO DISPONÍVEL	
Solubilidade na água INSOLÚVEL	pH NÃO PERT.	
Reatividade química com água NÃO REAGE.		
Reatividade química com materiais comuns NÃO REAGE.		
Polimerização NÃO OCORRE.		
Reatividade química com outros materiais DADO NÃO DISPONÍVEL.		
Degradabilidade DADO NÃO DISPONÍVEL.		
Potencial de concentração na cadeia alimentar NENHUM.		
Demanda bioquímica de oxigênio (DBO) DADO NÃO DISPONÍVEL.		
Neutralização e disposição final DADO NÃO DISPONÍVEL.		

INFORMAÇÕES ECOTOXICOLÓGICAS

[Help](#)

Toxicidade - limites e padrões L.P.O.: DADO NÃO DISPONÍVEL P.P.: NÃO ESTABELECIDO IDLH: DADO NÃO DISPONÍVEL LT: Brasil - Valor Médio 48h: DADO NÃO DISPONÍVEL LT: Brasil - Valor Teto: DADO NÃO DISPONÍVEL LT: EUA - TWA: 100 mg/m ³ LT: EUA - STEL: NÃO ESTABELECIDO
Toxicidade ao homem e animais superiores (vertebrados) M.D.T.: DADO NÃO DISPONÍVEL M.C.T.: DADO NÃO DISPONÍVEL
Toxicidade: Espécie: RATO
Toxicidade: Espécie: CAMUNDONGO
Toxicidade: Espécie: OUTROS
Toxicidade aos organismos aquáticos: PEIXES : Espécie
Toxicidade aos organismos aquáticos: CRUSTÁCEOS : Espécie
Toxicidade aos organismos aquáticos: ALGAS : Espécie
Toxicidade a outros organismos: BACTÉRIAS

Toxicidade a outros organismos: MUTAGENICIDADE		
Toxicidade a outros organismos: OUTROS		
Informações sobre intoxicação humana		
Tipo de contato	Síndrome tóxica	Tratamento
Tipo de contato LÍQUIDO	Síndrome tóxica IRRITANTE PARA A PELE. IRRITANTE PARA OS OLHOS. PREJUDICIAL, SE INGERIDO.	Tratamento REMOVER ROUPAS E SAPATOS CONTAMINADOS E ENXAGUAR COM MUITA ÁGUA. MANTER AS PÁLPEBRAS ABERTAS E ENXAGUAR COM MUITA ÁGUA. NÃO PROVOCAR O VÔMITO.

DADOS GERAIS

Help

Temperatura e armazenamento AMBIENTE.
Ventilação para transporte ABERTA.
Estabilidade durante o transporte ESTÁVEL.
Usos COMBUSTÍVEL PARA MOTORES DIESEL E INSTALAÇÃO DE AQUECIMENTO EM PEQUENO PORTE.
Grau de pureza DE ACORDO COM NORMA "ASTM".
Radioatividade NÃO TEM.
Método de coleta MÉTODO 12.
Código NAS (National Academy of Sciences) NÃO LISTADO

OBSERVAÇÕES

Help

1) TEMPERATURA DE IGNIÇÃO : 1- D = 176,8 °C A 329,7 °C 2 -D = 254,6 °C A 285,2 °C POTENCIAL DE IONIZAÇÃO (PI) = DADO NÃO DISPONÍVEL

[NOVA CONSULTA](#)

Ficha de Informação de Produto Químico

IDENTIFICAÇÃO

Help

Número ONU	Nome do produto	Rótulo de risco
1072	OXIGÊNIO COMPRIMIDO	

Número de risco

25

Classe / Subclasse

2.2

Sinônimos

OXIGÊNIO COMPRIMIDO

Aparência

GÁS COMPRIMIDO; AZUL CLARO; SEM ODOR; AFUNDA E FERVE NA ÁGUA.

Fórmula molecular

O₂

Família química

NÃO PERTINENTE

Fabricantes

Para informações atualizadas recomenda-se a consulta às seguintes instituições ou referências:

[ABIQUIM - Associação Brasileira da Indústria Química](#): Fone 0800-118270[ANDEF - Associação Nacional de Defesa Vegetal](#): Fone (11) 3081-5033[Revista Química e Derivados - Guia geral de produtos químicos](#), Editora QD: Fone (11) 3826-6899[Programa Agrofit - Ministério da Agricultura](#)

MEDIDAS DE SEGURANÇA

Help

Medidas preventivas imediatas

EVITAR CONTATO COM O LÍQUIDO. MANTER AS PESSOAS AFASTADAS. PARAR O VAZAMENTO SE POSSÍVEL.

Equipamentos de Proteção Individual (EPI)

USAR LUVAS E BOTAS DE COURO, ROUPAS DE PROTEÇÃO E MÁSCARA DE RESPIRAÇÃO AUTÔNOMA.

RISCOS AO FOGO

Help

Ações a serem tomadas quando o produto entra em combustão

NÃO É INFLAMÁVEL. ESFRIAR OS RECIPIENTES EXPOSTOS COM ÁGUA.

Comportamento do produto no fogo

AUMENTA A INTENSIDADE DO FOGO. AS MISTURAS DE OXIGÊNIO LÍQUIDO E QUALQUER COMBUSTÍVEL SÃO ALTAMENTE EXPLOSIVAS. OS RECIPIENTES PODEM EXPLODIR NO FOGO.

Produtos perigosos da reação de combustão

NÃO PERTINENTE.

Agentes de extinção que não podem ser usados

NÃO PERTINENTE.

Limites de inflamabilidade no ar

Limite Superior: NÃO É INFLAMÁVEL

Limite Inferior: NÃO É INFLAMÁVEL

Ponto de fulgor

NÃO É INFLAMÁVEL. MANTÉM A COMBUSTÃO

Temperatura de ignição

NÃO PERTINENTE

Taxa de queima

NÃO PERTINENTE

Taxa de evaporação (éter=1)

DADO NÃO DISPONÍVEL

NFPA (National Fire Protection Association)

Perigo de Saúde (Azul): 3

Inflamabilidade (Vermelho): 0
 Reatividade (Amarelo): 0
 Observação: OXY

PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS E AMBIENTAIS

[Help](#)

Peso molecular 32,0	Ponto de ebulição (°C) -182,9	Ponto de fusão (°C) -218,4
Temperatura crítica (°C) -118	Pressão crítica (atm) 50,1	Densidade relativa do vapor 1,1
Densidade relativa do líquido (ou sólido) 1,14 A -183 °C (LÍQ.)	Pressão de vapor 760 mm Hg A -183,1 °C	Calor latente de vaporização (cal/g) 50,9
Calor de combustão (cal/g) NÃO PERTINENTE	Viscosidade (cP) DADO NÃO DISPONÍVEL	
Solubilidade na água INSOLÚVEL	pH NÃO PERT.	
Reatividade química com água O CALOR DA ÁGUA VAPORIZARÁ VIGOROSAMENTE O OXIGÊNIO LÍQUIDO,		
Reatividade química com materiais comuns EVITAR MATERIAIS ORGÂNICOS E COMBUSTÍVEIS, BEM COMO ÓLEO, GRAXA, PÓ DE CARVAO, ETC. SE IGNIZADAS, ESTAS MISTURAS PODEM EXPLODIR. BAIXA TEMPERATURA PODE CAUSAR FRAGILIDADE EM ALGUNS MATERIAIS.		
Polimerização NÃO OCORRE.		
Reatividade química com outros materiais DADO NÃO DISPONÍVEL.		
Degradabilidade PRODUTO VOLÁTIL (GÁS).		
Potencial de concentração na cadeia alimentar NENHUM.		
Demanda bioquímica de oxigênio (DBO) NENHUMA.		
Neutralização e disposição final LIBERAR PARA A ATMOSFERA. RECOMENDA-SE O ACOMPANHAMENTO POR UM ESPECIALISTA DO ÓRGÃO AMBIENTAL.		

INFORMAÇÕES ECOTOXICOLÓGICAS

[Help](#)

Toxicidade - limites e padrões L.P.O.: NÃO PERTINENTE P.P.: NÃO PERTINENTE IDLH: DADO NÃO DISPONÍVEL LT: Brasil - Valor Médio 48h: DADO NÃO DISPONÍVEL LT: Brasil - Valor Teto: DADO NÃO DISPONÍVEL LT: EUA - TWA: NÃO ESTABELECIDO LT: EUA - STEL: NÃO ESTABELECIDO
Toxicidade ao homem e animais superiores (vertebrados) M.D.T.: DADO NÃO DISPONÍVEL M.C.T.: SER HUMANO: TCLo (14 h) = 100 pph
Toxicidade: Espécie: RATO
Toxicidade: Espécie: CAMUNDONGO
Toxicidade: Espécie: OUTROS
Toxicidade aos organismos aquáticos: PEIXES : Espécie
Toxicidade aos organismos aquáticos: CRUSTÁCEOS : Espécie
Toxicidade aos organismos aquáticos: ALGAS : Espécie
Toxicidade a outros organismos: BACTÉRIAS

Toxicidade a outros organismos: MUTAGENICIDADE HAMSTER: "cyt" = 80 pph (PULMÃO)		
Toxicidade a outros organismos: OUTROS		
Informações sobre intoxicação humana		
Tipo de contato VAPOR	Síndrome tóxica SE INALADO CAUSARÁ TONTURA OU DIFICULDADE RESPIRATÓRIA.	Tratamento
Tipo de contato LÍQUIDO	Síndrome tóxica CAUSARÁ ENREGELAMENTO.	Tratamento LAVAR AS ÁREAS AFETADAS COM MUITA ÁGUA. NÃO ESFREGAR AS ÁREAS AFETADAS.

DADOS GERAIS**Help**

Temperatura e armazenamento -182 °C.
Ventilação para transporte VÁLVULA DE ALÍVIO.
Estabilidade durante o transporte ESTÁVEL.
Usos FABRICAÇÃO DE GÁS DE SÍNTESES; PROPELENTE PARA FOGUETES; RESSUCITAÇÃO; ESTIMULANTE CARDÍACO; ILUMINAÇÃO E SOLDA.
Grau de pureza 99.5% .
Radioatividade NÃO TEM.
Método de coleta DADO NÃO DISPONÍVEL.
Código NAS (National Academy of Sciences) NÃO LISTADO

OBSERVAÇÕES**Help**

1) CÓDIGO ABNT- ONU: 1073 (LÍQUIDO REFRIGERADO) E 1072 (COMPRIMIDO). POTENCIAL DE IONIZAÇÃO (PI) = DADO NÃO DISPONÍVEL

[**NOVA CONSULTA**](#)

Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico

PRODUTO

OZÔNIO COMPRIMIDO

Página 1/11

FIS.SEDC 23.018

Revisão 05

Data da última revisão: 13/03/2013

1. IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO E DA EMPRESA

Nome da substância ou mistura (nome comercial)

OZÔNIO COMPRIMIDO

Código interno de identificação do produto

23.018

Principais usos recomendados para a substância ou mistura

Nome da Empresa

AIR LIQUIDE BRASIL LTDA

Endereço

Av. das Nações Unidas 11.541 - cjs. 191 e 192 - Brooklin Novo - São Paulo - SP

Telefone para contato

(XX) 11 5509 8300

Telefone para emergências

Ver seção 16

Fax

(XX) 11 5509 8490

2. IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS

Classificação do produto

Gás comprimido

Gases Oxidantes – Categoria 1

Lesões oculares graves/irritação ocular – Categoria 2A

Toxicidade aguda – Inalação – Categoria 1

Elementos apropriados de rotulagem

Símbolo GHS



Palavras de advertência

PERIGO!

Frases de perigo

H280: Contém gás sob pressão; risco de explosão sob a ação do calor

H270: Pode provocar ou agravar incêndios; comburente

H319: Provoca irritação ocular grave

H330: Fatal se inalado

Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico

PRODUTO

OZÔNIO COMPRIMIDO

Página 2/11

FIS.SEDC 23.018

Revisão 05

Data da última revisão: 13/03/2013

Frases de precaução

Geral

P103 Ler o rótulo antes da utilização.

Prevenção:

P220 Manter/Guardar afastado de roupa/matérias combustíveis.

P244 Manter as válvulas de redução isentas de óleo e massa lubrificantes.

P260 Não respirar as poeiras//fumos/gases/névoas/vapores/aerossóis.

P264 Lavar as mãos cuidadosamente após manuseamento.

P271 Utilizar apenas ao ar livre ou em locais bem ventilados.

P280 Usar luvas de proteção//vestuário de proteção/proteção ocular/proteção facial.

P284 Usar proteção respiratória

Resposta

P370 + P376 Em caso de incêndio: deter a fuga se tal puder ser feito em segurança.

P305 + P351 + P338 SE ENTRAR EM CONTATO COM OS OLHOS: enxaguar cuidadosamente com água durante vários minutos. Se usar lentes de contato, retire-as, se tal lhe for possível. Continuar a enxaguar.

P337 + P313 Caso a irritação ocular persista: consulte um médico.

P304 + P340 EM CASO DE INALAÇÃO: retirar a vítima para uma zona ao ar livre e mantê-la em repouso numa posição que não dificulte a respiração.

P312 Em caso de indisposição, contate um CENTRO DE INFORMAÇÃO TOXICOLÓGICO ou um médico.

Armazenamento

P403 +P233: Manter o recipiente bem fechado. Armazenar em local bem ventilado.

P405 Armazenar em local fechado à chave.

Eliminação

P501: Eliminar o conteúdo/recipiente de acordo com as normas locais (ver item 13)

Outros perigos que não resultam em uma classificação

Não contém outros componentes ou impurezas que possam modificar a classificação do produto.

3. COMPOSIÇÃO E INFORMAÇÕES SOBRE OS INGREDIENTES

Produto

Este produto é uma substância.

Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico

PRODUTO

OZÔNIO COMPRIMIDO

Página 3/11

FIS.SEDC 23.018

Revisão 05

Data da última revisão: 13/03/2013

Nome químico comum ou nome genérico

Ozônio. CAS: 10028-15-6

(Ingredientes perigosos)

Sinônimo

Não disponível

4. MEDIDAS DE PRIMEIROS SOCORROS

Inalação

Remova a vítima imediatamente para local bem arejado. Se ocorrer interrupção da respiração, aplique respiração artificial.

Olhos

Lavá-los imediatamente com água, remover as lentes de contato, quando for o caso, e consultar um médico.

Pele

Lave o local com bastante água e retire roupa e sapato contaminados. Procure um médico.

Ingestão

Não é um meio de exposição.

Sintomas e efeitos mais importantes, agudos ou tardios

A exposição acima de 3ppm pode causar sintomas como: dificuldades respiratórias, tosse, choque, batimento cardíaco irregular, vertigem, alterações no campo visual, queda de pressão sanguínea, dores no peito e no corpo. A inalação de mais de 20 ppm por 1 hora ou 50 ppm por 30 minutos pode ser fatal.

Nota ao médico

Assistência médica imediata é fundamental em todos os casos de grave exposição. A recuperação da intoxicação por ozônio é lenta. Geralmente 10-14 dias de hospitalização. Após a recuperação os sintomas ainda podem permanecer por 9 meses

5. MEDIDAS DE COMBATE A INCÊNDIO

Meios de extinção

Utilize os meios de extinção apropriados para fogo circundante. Não aplicar jato d'água diretamente sobre o produto em chamas, pois ele poderá espalhar-se e aumentar a intensidade do fogo.

Perigos específicos

Oxidante. Pode acelerar fogo pré existente. Pode acelerar fogo/explosão em material combustível. Pode provocar explosão na presença de alceno, compostos aromáticos, bromo, gases combustíveis, éter dietílico, brometo de hidrogênio, iodeto de hidrogênio, compostos de isopropylidene e outros materiais oxidantes. Um cilindro sob pressão pode romper-se violentamente em um incêndio.

Medidas de proteção da equipe de combate a incêndio

Bombeiros: Utilizar equipamento de respiração autônoma e roupas apropriadas contra incêndio. Não entrar em áreas confinadas sem equipamento de proteção adequado (EPI); isto deve incluir máscaras autônomas para proteção contra os efeitos perigosos

Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico

PRODUTO

OZÔNIO COMPRIMIDO

Página 4/11

FIS.SEDC 23.018

Revisão 05

Data da última revisão: 13/03/2013

dos produtos de combustão ou da falta de oxigênio.

Isole a área de risco e proíba a entrada de pessoas. Interrompa o vazamento, se isto puder ser feito sem risco. Em caso de incêndio, resfriar os cilindros intensamente com água na forma de neblina até 30 minutos após a extinção total. Se possível interrompa o vazamento do produto. Afastar o recipiente ou arrefecê-lo com água a partir de um local protegido.

6. MEDIDAS DE CONTROLE PARA DERRAMAMENTO OU VAZAMENTO

Precauções pessoais, equipamentos de proteção e procedimentos de emergência.

Para o pessoal que não faz parte dos serviços de emergência

Isole a área num raio de 100 metros, no mínimo e afaste os curiosos. Utilize roupas, luvas, proteção para os olhos (EPIs) e equipamentos autônomos de respiração quando necessário. Não tocar no produto. Ficar afastado de áreas baixas e em posição que mantenha o vento pelas costas. Providenciar o aterramento de todo o equipamento que será utilizado na manipulação do produto derramado. Eliminar todas as possíveis fontes de ignição, tais como, chamas abertas, elementos quentes sem isolamento, faíscas elétricas ou mecânicas, cigarros, circuitos elétricos, etc. Impedir a utilização de qualquer ação ou procedimento que provoque a geração de faíscas ou chamas.

Para o pessoal do serviço de emergência

Utilizar roupas de proteção impermeáveis e resistentes a produtos químicos.

Precauções ao meio ambiente

Interrompa o vazamento, se isto puder ser feito sem risco. De uma maneira aceitável descarte o resíduo, recipiente ou invólucro de acordo com as legislações locais, estaduais e Federais. Em caso de dúvidas, consultar o fornecedor.

Métodos e materiais para a contenção e limpeza

Evacue e ventile a área. Interrompa o fluxo do vazamento, se possível e remova fontes de calor.

7. MANUSEIO E ARMAZENAMENTO

Precauções para o manuseio seguro

NÃO REALIZAR OPERAÇÕES DE IÇAMENTO POR MEIO DO CAPACETE FIXO OU REMOVÍVEL. Utilizar o produto somente em áreas bem ventiladas. Não permitir que a temperatura ambiente ultrapasse 50°C. Quando o capacete de proteção da válvula for fixo, não tentar retirá-lo ao conectar o cilindro ao equipamento de operação. Não arrastar ou rolar os cilindros pelo chão, utilizar sempre um carrinho apropriado. Não submeter os cilindros a pancadas mecânicas ou equipamentos energizados. Utilizar sempre o regulador de pressão na utilização do gás. Usar válvula de retenção na linha de saída para impedir o retorno do gás para o cilindro.

Condições de armazenamento seguro, incluindo qualquer

Esta substância é produzida e usada em sistema fechado não sendo armazenada. Este produto é fornecido através de tubos a pressões que variam de 5 a 200 psig (35-

Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico

PRODUTO

OZÔNIO COMPRIMIDO

Página 5/11

FIS.SEDC 23.018

Revisão 05

Data da última revisão: 13/03/2013

incompatibilidade

1378 kPa). Mantenha a área em que este produto é armazenado e produzido distante de materiais combustíveis. Isole este produto de materiais químicos incompatíveis (vide seção 10, Estabilidade e Reatividade). O ozônio decompõe-se em oxigênio a temperatura ambiente. A média de vida desta decomposição (à temperatura ambiente e pressão atmosférica padrão) é de 3 dias. Alarmes, extintores de incêndio e detectores de vazamento devem ser instalados nos locais onde o ozônio é produzido. A ventilação do local deve ser através de um sistema mecânico ou natural que garanta uma renovação completa do ar 3 vezes por hora, exceto em condições abaixo de 0°C ou à beira mar. Esta ventilação deve servir de exaustão para a energia térmica produzida pelo sistema de força do ozonizador. A temperatura no local não pode exceder a 30°C (em alguns casos até 35°C). Deve haver um sistema forçado de ventilação de extração de ar com um vazão/hora 10 vezes maior que o volume do local e que seja automaticamente acionado por um alarme quando. A ventilação deve estar ligada ao conduto dedicado de exaustão de gás. Use válvulas de segurança na tubulação de saída do gás para evitar risco de retorno. Use regulador de redução de pressão ao conectar o gás de um tubo para um equipamento ou sistema de baixa pressão. **A evitar:** Locais úmidos. **Materiais Incompatíveis:** Materiais inflamáveis e combustíveis. Metais reativos, como cobre, zinco, prata, ouro, platina, que podem acelerar a sua decomposição, não podem ser usados. A corrosão para o ferro é mais lenta. O uso do aço inoxidável, Teflon e PVC podem ser usados. A vida útil de certos materiais, em contato com o ozônio pode ser altamente variável, em termos de umidade. Geralmente, a umidade deve-se ao 3º átomo de oxigênio do grupo. Assim, a boa manutenção dos equipamentos e materiais em contato com o ozônio é indispensável, por ser um produto altamente corrosivo.

8. CONTROLE DE EXPOSIÇÃO E PROTEÇÃO INDIVIDUAL

Parâmetros de controle 0,08 ppm (até 48 h / semana).

Medidas de controle de engenharia Níveis de oxigênio devem ser mantidos acima de 19.5%. Providencie ventilação adequada exaustora, local e geral para evitar asfixia.

Medidas de proteção individual

Proteção respiratória Utilizar equipamento de respiração autônoma de pressão positiva sempre que estiver em locais com a concentração desconhecida.

Proteção para os olhos/face Óculos de segurança para produtos químicos.

Proteção da pele Luvas de couro (vaqueta ou raspa) para o manuseio de cilindros.

9. PROPRIEDADES FÍSICAS E QUÍMICAS

Nota

Ozônio

Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico

PRODUTO	OZÔNIO COMPRIMIDO	Página 6/11
FIS.SEDC 23.018	Revisão 05	Data da última revisão: 13/03/2013
Aspecto (Estado físico, forma, cor)	Gás incolor azulado (dependendo da concentração)	
Odor	Irritante (detectado em concentrações superiores a 0,01 ppm) Desagradável (odor sulfuroso) acima de 1-2 ppm	
pH	Não aplicável.	
Ponto de fusão/ponto de congelamento	-111,3°C	
Ponto de ebulição inicial e faixa de temperatura de ebulição	-112°C	
Ponto de fulgor	Não aplicável	
Taxa de evaporação	Não disponível	
Inflamabilidade (sólido; gás)	Não aplicável.	
Limite inferior/superior de inflamabilidade ou explosividade	Não aplicável	
Pressão do vapor	1,974 atm a 100°C	
Densidade do vapor	1,66 Kg/m ³	
Densidade relativa	Não disponível	
Solubilidade(s)	Em água: 14 mg/l ozônio em 2% ar	
Coeficiente de Participação – n-octanol/água	Não disponível	
Temperatura de autoignição	Não disponível	
Temperatura de decomposição	Não disponível	
Viscosidade	Não aplicável.	

10. ESTABILIDADE E REATIVIDADE

Reatividade Não disponível

Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico

PRODUTO

OZÔNIO COMPRIMIDO

Página 7/11

FIS.SEDC 23.018

Revisão 05

Data da última revisão: 13/03/2013

Estabilidade química	Produto estável à temperatura ambiente e ao ar, sob condições normais de uso e armazenagem.
Possibilidade de Reações perigosas	Ozônio reage com componentes orgânicos não saturados para produzir ozonídeos, que são instáveis e podem se decompor com violência explosiva. Decompõe-se em oxigênio biatômico a temperatura normal. Em altas temperaturas e na presença de certos catalisadores, como o hidrogênio, ferro, cobre e cromo, esta decomposição pode ser explosiva.
Condições a serem evitadas	Chamas, calor, fontes de ignição, etc.
Materiais incompatíveis	Materiais inflamáveis e combustíveis. Metais reativos, como cobre, zinco, prata, ouro, platina, que podem acelerar a sua decomposição, não podem ser usados. A corrosão para o ferro é mais lenta. O uso do aço inoxidável, Teflon e PVC podem ser usados. A vida útil de certos materiais, em contato com o ozônio pode ser altamente variável, em termos de umidade. Geralmente, a umidade deve-se ao 3º átomo de oxigênio do grupo. Assim, a boa manutenção dos equipamentos e materiais em contato com o ozônio é indispensável, por ser um produto altamente corrosivo.
Produtos perigosos da decomposição	Óxido nitroso, ácido nitroso, dióxido de nitrogênio, pentóxido de nitrogênio, óxido nítrico, ácido nítrico.

11. INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS

Toxicidade Aguda	TCLo: 1860 ppb/75 min causaram lacrimejamento, redução da pulsação, queda da pressão sanguínea, tosse. 1ppm provocou tosse, dificuldades respiratórias, e outras alterações. NIOSH considera concentração de 5 ppm de ozônio "Imediatamente Perigosa a Vida e à Saúde".
Corrosão Pele/Olhos	Provoca irritação cutânea.
Lesões oculares graves/irritação ocular	Provoca irritação ocular grave.
Sensibilização respiratória ou à pele	Não disponível
Mutagenicidade em células germinativas	Suspeito de provocar anomalias genéticas.
Carcinogenicidade	Suspeito de afetar a fertilidade ou o nascituro.
Toxicidade à reprodução	Não disponível
Toxicidade para órgãos-alvo específicos – exposição única	Pode provocar irritação das vias respiratórias. Pode provocar sonolência ou tonturas.
Toxicidade para órgãos-alvo	Não disponível

Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico

PRODUTO

OZÔNIO COMPRIMIDO

Página 8/11

FIS.SEDC 23.018

Revisão 05

Data da última revisão: 13/03/2013

específicos – exposição repetida

Perigo por aspiração

Não é um meio de exposição.

12. INFORMAÇÕES ECOLÓGICAS

Ecotoxicidade	O gás rapidamente dilui-se quando a área é bem ventilada, não causando nenhum impacto significativo.
Persistência/degradabilidade	Não disponível
Potencial Bioacumulativo	Não disponível
Mobilidade no solo	Não disponível
Outros efeitos adversos	Não disponível

13. CONSIDERAÇÕES SOBRE DESTINAÇÃO FINAL

Métodos recomendados para destinação final	Não descarregar em locais onde a sua acumulação possa ser perigosa. Qualquer tratamento de resíduos deve estar de acordo com a regulamentação local e nacional. Não cortar ou sucatear o recipiente sem autorização do fabricante do gás. Consultar o fabricante para maiores informações. Embalagem usada: Não disponha localmente. Dúvidas com relação a disposição ou tratamento de embalagens, contate a Air Liquide Brasil Ltda para informações.
--	--

14. INFORMAÇÕES SOBRE TRANSPORTE

RTPP – Res 420/04 ANTT/IMDG/IATA

Produto químico não classificado como perigoso de acordo com a ABNT NBR 14725-2.

Outras informações relativas ao transporte: Evitar o transporte em veículos onde o espaço de carga não esteja separado da cabine de condução. Assegurar que o condutor do veículo conhece os riscos potenciais da carga bem como as medidas a tomar em caso de acidente ou emergência. Antes de transportar os recipientes, verificar se estão bem fixados. Cumprir a legislação em vigor que trata sobre o transporte de produtos perigosos. No transporte fracionado

Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico

PRODUTO

OZÔNIO COMPRIMIDO

Página 9/11

FIS.SEDC 23.018

Revisão 05

Data da última revisão: 13/03/2013

cada recipiente deverá estar devidamente identificado, portando a rotulagem prevista em norma. Os mesmos deverão estar lacrados e protegidos por lona na eminência de chuva durante o percurso.

15. REGULAMENTAÇÕES

Exigências regulamentares estão sujeitas a mudanças e podem diferir de uma região para outra; é responsabilidade do usuário assegurar que suas atividades estejam de acordo com a legislação local, federal, estadual e municipal.

16. OUTRAS INFORMAÇÕES

Assegurar que todas as regulamentações nacionais ou locais são respeitadas

Antes de utilizar este produto para experiências ou novos processos, examinar atentamente a compatibilidade e segurança dos materiais utilizados

As informações dadas neste documento são consideradas exatas até ao momento da sua impressão

Embora tenham sido dispensados todos os cuidados na sua elaboração, nenhuma responsabilidade será aceita em caso de danos ou acidentes resultantes da sua utilização

A presente FISPQ é dada a título informativo e pode ser modificada sem aviso prévio.

ESCRITÓRIOS REGIONAIS		
ESTADO	CIDADE	TELEFONE
Bahia	Aratu	(71) 3296 8250
Espírito Santo	Vitória	(27) 3338 3844
Goiás	Aparecida de Goiânia	(62) 3282 8787
Minas Gerais	Contagem	(31) 3119 9200
Paraná	Curitiba	(41) 3386 8000
Pernambuco	Recife	(81) 3518 5800
Rio de Janeiro	Rio de Janeiro	(21) 2662 2363

CENTROS DE PRODUÇÃO	
UNIDADE	TELEFONE
Araucária (PR)	(41) 3643 9755
Belford Roxo (RJ)	(21) 2662 2363
Cumbica (SP)	(11) 2085 4000
Fortal (MG)	(35) 3537 1355
Jundiaí (SP)	(11) 4581 5211
Oxicap (SP)	(11) 4549 9300
Paulínia (SP)	(19) 3844 9010

Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico

PRODUTO

OZÔNIO COMPRIMIDO

Página 10/11

FIS.SEDC 23.018

Revisão 05

Data da última revisão: 13/03/2013

Rio Grande do Sul	Canoas	(51) 3462 4300
São Paulo	Campinas	(19) 3781 3000
São Paulo	São Paulo	(11) 2948 9800
São Paulo	Sertãozinho	(16) 3946 8310

S. José Campos (SP)	(12) 3906 5000
Suzano (SP)	(11) 4745 8763

REFERÊNCIAS:

[ABNT NBR 14725-2] – Sistema de Classificação de Perigo - GHS

[RESOLUÇÃO Nº 420/04 ANTT] Agência Nacional de Transportes Terrestres - Aprova as Instruções Complementares ao Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos.

[HSNO] NOVA ZELÂNDIA. HSNO Chemical Classification and Information Database (CCID)

[ECHA] União Europeia. ECHA European Chemical Agency

[REGULAMENTO (CE) N.º 1272/2008] do Parlamento Europeu e do Conselho relativo à classificação, rotulagem e embalagem (CRE) de substâncias e misturas.

*Abreviações:

NA: Não Aplicável

ND: Não disponível

OSHA: Administração de Segurança e Saúde Ocupacional

LD50: dose letal para 50% da população infectada

LC50: concentração letal para 50% da população infectada

CAS: chemical abstracts service

TLV-TWA: é a concentração média ponderada permitida para uma jornada de 8 horas de trabalho

TLV-STEL: é o limite de exposição de curta duração-máxima concentração permitida para uma exposição contínua de 15 minutos

ACGIH: é uma organização de pessoal de agências governamentais ou instituições educacionais engajadas em programas de saúde e segurança ocupacional.

ACGIH desenvolve e publica limites de exposição para centenas de substâncias químicas e agentes físicos.

PEL: concentração máxima permitida de contaminantes no ar, aos quais a maioria dos trabalhadores pode ser repetidamente exposta 8 horas dia, 40 horas por semana, durante o período de trabalho (30 anos), sem efeitos adversos à saúde.

OSHA: agência federal dos EUA com autoridade para regulamentação e cumprimento de disposições na área de segurança e saúde para indústrias e negócios nos USA.

IMDG: Internacional Maritime Code for Dangerous Goods – código internacional para o transporte de materiais perigosos via marítima.

Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico

PRODUTO

OZÔNIO COMPRIMIDO

Página **11/11**

FIS.SEDC 23.018

Revisão 05

Data da última revisão: 13/03/2013



FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTO QUÍMICO

PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO COM CONCENTRAÇÃO ENTRE 20 e 60%

1. IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO E DO FABRICANTE

NOME QUÍMICO: Peróxido de hidrogênio

MARCAS COMERCIAIS: Alvogen[®], Asepticper[®], Asepticper[®] 49, Asepticper[®] SP, Interlox[®] H₂O₂ 30-15, Interlox[®] H₂O₂ 35-20, Interlox[®] H₂O₂ 50-20, Interlox[®] H₂O₂ 60-20, IX[®] 275, IX[®] 351, IX[®] 351-12, IX[®] 500, IX[®] 501, IX[®] 601, Oxileder[®], Oxyplus[®], Perox-plus[®], Peroxygen[®], Waxper[®].

EMPRESA: Peróxidos do Brasil Ltda
Rua João Lunardelli, 1301 – CIC
81450-120 – CURITIBA – PR – BR

Telefone : 55 xx 41 316 5200 (8:30h a 17:30h)
Emergência: 0800 41 81 82 (24 h)

Pró-química: 0800 11 82 70 (24 h)

CEATOX-SP: 55 xx 11 3069 8571

Sinônimos :

Dióxido de hidrogênio, Hidroperóxido

Fórmula química: H₂O₂

Peso molecular: 34

FISPQ é um documento específico para o território brasileiro regido pela NBR 14725:2001. Se você estiver em outro país, por favor contate uma empresa do Grupo Solvay em seu país para dispor desta informação aplicável no respectivo local.

2. COMPOSIÇÃO/INFORMAÇÃO SOBRE OS COMPONENTES

Componentes	Fórmula	CAS nº	%
Peróxido de Hidrogênio	H ₂ O ₂	7722-84-1	20 a 60
Água	H ₂ O	7732-18-5	Balanço

3. IDENTIFICAÇÃO DOS PERIGOS

- Efeitos:**
- tóxicos principalmente ligados às propriedades corrosivas.
 - Não combustível, mas favorece a combustão de outras substâncias e causa reações violentas e, as vezes, explosivas.
 - Pode ser fatal se ingerido.
- Efeitos Potenciais à saúde**
- Gerais:**
- Corrosivo para as mucosas, os olhos e a pele.
 - A gravidade das lesões e o prognóstico da intoxicação dependem diretamente da concentração e da duração da exposição.
- Inalação:**
- Irritação intensa do nariz e da garganta.
 - Tosse.
 - No caso de exposições repetidas ou prolongadas: risco de dor de garganta, de perda de sangue pelo nariz, de bronquite crônica.
- Contato com os olhos:**
- Irritação intensa, lacrimejo, vermelhidão dos olhos e edema das pálpebras.
 - Risco de lesões graves ou permanentes do olho atingido.
- Contato com a pele:**
- Irritação e branqueamento temporário da área afetada.
- Ingestão:**
- Face pálida e cianozada.
 - Irritação intensa, risco de queimaduras, risco de perfuração do trato gastrointestinal acompanhado por estado de choque.
 - Abundante secreção da boca e do nariz, com risco de sufocação.
 - Risco de edema da garganta e sufocação.
 - Tumefação do estômago, erupções (arrotos).
 - Náuseas e vômitos ensangüentados.
 - Tosse.
 - Risco de broncopneumonia química por inalação do produto.
- Designação carcinogênica:**
- IARC(Agência Internacional para Pesquisa do Câncer): 3 – Não classificado como carcinogênico para humanos.
 - TLV A3 – Carcinogênico animal: Agente é carcinogênico em animais com doses relativamente elevadas por vias de administração locais, de tipos histológicos ou por mecanismos não considerados relevantes para exposição de trabalhadores. Estudos epidemiológicos disponíveis não confirmam um aumento do risco de câncer em humanos expostos. Evidências disponíveis sugerem que o agente não é causador de câncer em humanos exceto sobre incomum nível de exposição ou rotas não convencionais.

4. PRIMEIROS SOCORROS

- Recomendações gerais:**
- Em caso de projeção nos olhos e na face, tratar os olhos com prioridade.
 - Não secar as roupas contaminadas perto de uma fonte de calor viva ou incandescente.
 - Mergulhar as roupas contaminadas num recipiente com água.
- Inalação:**
- Remover a vítima da área contaminada;
 - Consultar um médico em caso de sintomas respiratórios.

Contato com os olhos:

- Sem perda de tempo, lavar os olhos com água corrente durante 15 minutos, mantendo as pálpebras bem afastadas.
- Administrar um colírio analgésico (por exemplo, oxibuprocaina) em caso de dificuldade de abertura das pálpebras.
- Oftalmologista com urgência em todos os casos.

Contato com a pele:

- Retirar o calçado, as meias e a roupa contaminada, sob o chuveiro se necessário, e lavar a pele atingida com água corrente.
- Mantenha a vítima aquecida, cobrindo-a. Providenciar roupas limpas.
- Consultar um Médico em todos os casos.

Ingestão

Recomendações Gerais:

- Médico com urgência em todos os casos.
- Prever a transferência para um centro hospitalar.

Vítima consciente:

- Fazer lavar a boca e beber água fresca.
- Não induzir o vômito.

Vítima inconsciente:

- Afrouxar o colarinho e as roupas, deitá-la sobre o próprio lado esquerdo, em posição lateral.
- Reanimação respiratória ou oxigênio, se necessário.
- Mantenha a vítima aquecida, cobrindo-a.
- Nunca dê nada pela boca a uma pessoa inconsciente.

Conselhos médicos

Inalação:

- Não preocupante.

Contato com os olhos:

- Conforme opinião do oftalmologista.

Contato com a pele:

- Tratamento clássico das queimaduras.

Ingestão:

- Oxigenoterapia por intubação intra-traqueal.
- Se necessário, traqueostomia.
- Colocação de uma sonda gástrica para libertar gases do estômago.
- Evitar a lavagem gástrica - risco de perfuração.
- No caso de dor intensa, administrar um analgésico morfíno-mimético (piritramida) antes do transporte para um centro hospitalar.
- Prevenção ou tratamento do estado de choque e do edema pulmonar.
- Endoscopia digestiva urgente com retirada do produto por aspiração.
- Tratamento das queimaduras digestivas e das suas seqüelas.

5. MEDIDAS DE COMBATE A INCÊNDIO

Ponto de Fulgor: Não inflamável.

Inflamabilidade: Não inflamável.

Auto-inflamabilidade: Não inflamável.

Perigo de Explosão:

- Com líquidos inflamáveis.
- Com certos materiais(veja seção 10).
- Em caso de aquecimento.

Propriedades Oxidantes: Oxidante.

Meios de extinção apropriados: Água em grande quantidade, água pulverizada.

Meios de extinção inapropriados: Não há restrição.

Riscos particulares:

- O oxigênio libertado em consequência da decomposição exotérmica pode favorecer a combustão no caso de incêndio próximo.
- Agente oxidante pode causar ignição espontânea de materiais combustíveis.
- O contato com produtos inflamáveis pode causar incêndios ou explosões.
- Uma sobre-pressão pode produzir-se em caso de decomposição nos espaços ou recipientes confinados.

Medidas de proteção em caso de intervenção:

- Retirar qualquer pessoa não essencial.
- Deixar intervir apenas pessoas treinadas, aptas e informadas sobre os perigos do produto.
- Usar aparelho autônomo de respiração em intervenções próximas ou em locais confinados.
- Brigadistas devem usar equipamento de proteção individual resistente ao fogo.
- Proceder a limpeza dos equipamentos após intervenção (passagem sob chuveiro, limpeza cuidadosa, lavagem e verificação).
- Tomar banho, remover as roupas cuidadosamente, limpe-as e verifique se ok.

Outras precauções:

- Se for seguro, retirar os recipientes expostos ao fogo, se não, arrefecê-los com grande quantidade de água.
- Aproximar-se do perigo de costas para o vento.
- Manter-se à distância, protegido e ao abrigo de projeções.
- Não se aproximar de recipientes que estiveram expostos ao fogo sem os arrefecer suficientemente.

6. MEDIDAS DE CONTROLE PARA DERRAMAMENTO OU VAZAMENTO

- Precauções:**
- Seguir as medidas de proteção mencionadas nas seções 5 e 8.
 - Isolar a área.
 - Afastar os materiais e produtos incompatíveis com o produto (ver seção 10).
 - Se for seguro, sem expor o pessoal, tente parar o vazamento.
 - Em caso de contato com materiais combustíveis, evite deixá-los secar, buscando diluir com água.
- Métodos de limpeza:**
- Se possível, delimitar com areia ou terra grandes quantidades de líquido derramado.
 - Diluir abundantemente com água.
 - Não adicionar produtos químicos.
 - Para disposição, consultar a seção 13.
 - Para evitar qualquer risco de contaminação, o produto recuperado não pode ser reintroduzido no seu reservatório ou na sua embalagem de origem.
- Precauções para a proteção do ambiente:**
- Informar imediatamente as autoridades competentes no caso de vazamento importante.
- Precaução adicional:**
- Materiais combustíveis expostos ao peróxido de hidrogênio devem ser imediatamente submersos ou lavados com grande quantidade de água visando que todo o produto tenha sido removido. Residual de peróxido de hidrogênio passível de secar sobre materiais orgânicos como papel, tecido, algodão, couro, madeira ou outros combustíveis podem causar a ignição dos mesmos resultando em fogo.

7. MANUSEIO E ARMAZENAMENTO

- Manuseio:**
- Trabalhar em local bem ventilado.
 - Manipular afastado de fontes de calor.
 - Manipular o produto afastado de outros produtos incompatíveis.
 - Evitar em absoluto qualquer contato com material orgânico.
 - Utilizar somente equipamentos construídos em materiais compatíveis com o produto.
 - Antes de qualquer operação, passivar os circuitos de tubulações e aparelhos segundo procedimento indicado pela Peróxidos do Brasil Ltda.
 - Nunca retornar ao recipiente original o produto não utilizado.
 - Garantir que haja suprimento de água suficiente para a hipótese de um acidente.
 - Tanques e demais equipamentos utilizados no manuseio do produto devem ser usados exclusivamente para o mesmo.
- Armazenagem:**
- Em local arejado, fresco.
 - Afastado de fontes de calor.
 - Afastado de produtos incompatíveis (ver seção 10).
 - Afastado de substâncias combustíveis.
 - Manter na embalagem original, fechado.
 - Manter em embalagens que possuam válvulas/alívios de pressão/respiradores de segurança.
 - Garantir que haja bacia de contenção sob tanques e tubulações de transferência.
 - Verificar regularmente as condições e temperatura dos tanques.
 - Para a armazenagem a granel consultar a Peróxidos do Brasil Ltda.

Outras precauções: · Advertir o pessoal dos perigos do produto.
• Respeitar as medidas de proteção mencionadas na seção 8.
• Não confinar o produto em um circuito, entre válvulas fechadas ou em um recipiente que não disponha de válvula de segurança.

Embalagem: Consulte a Peróxidos do Brasil para o material adequado para estocagem dos diversos graus de peróxido de hidrogênio:
· Alumínio 99,5% · Graus aprovados de PE de alta densidade · Aço inoxidável 304 L e 316 L, passivado.

8. CONTROLE DE EXPOSIÇÃO E PROTEÇÃO INDIVIDUAL

Controles de Engenharia

- Garanta local ventilado.
- Siga as medidas preventivas citadas na seção 7.
- Providencie ventilação nas áreas de trabalho para respeitar os valores limites de exposição abaixo citados:

	ACGIH® - TLV® (1996)	OSHA PEL	NIOSH REL (1994)
Peróxido de hidrogênio	TWA = 1 ppm TWA = 1,4 mg/m ³	TWA = 1 ppm TWA = 1,4 mg/m ³	TWA = 1 ppm TWA = 1,4 mg/m ³

ACGIH® e TLV® são marcas registradas da American Conference of Governmental Industrial Hygienists.

Proteção respiratória: · Usar aparelho respiratório com ar mandado ou autônomo, em conformidade com Órgãos oficiais, ex.: FUNDACENTRO.

Proteção das mãos: · Luvas de proteção com resistência química feitas de pvc ou borracha.

Proteção dos olhos: · Use óculos de proteção para todas as operações industriais.
• Se há risco de projeções, óculos químicos estanques ou viseira.

Proteção da pele e corpo: · Vestuário protetor.
• Vestuário de proteção e botas anti-derrapantes e resistente à produtos químicos.

Outras precauções: · Estações de emergência com chuveiros e lava olhos.
• Consultar um higienista industrial ou engenheiro de segurança para a seleção do equipamento de proteção individual mais adequado às condições de trabalho.

9. PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

Aparência: Claro, líquido incolor.

Odor: Levemente pungente.

pH: 1 - 4

Pressão de vapor: Total (H₂O₂ + H₂O)
12mbar(9.0 mmHg) @ 20°C para peróxido de hidrogênio a 50%p.
72mbar(54 mmHg) @ 50°C para peróxido de hidrogênio a 50%p.

Parcial(H₂O₂)
1mbar(0,75 mmHg) @ 30°C para peróxido de hidrogênio a 50%p.

Densidade do vapor:	1,0 para peróxido de hidrogênio a 50%p.
Ponto de ebulição:	108°C @ 1.013 bar(760mmHg) para peróxido de hidrogênio a 35%p. 115°C @ 1.013 bar(760mmHg) para peróxido de hidrogênio a 50%p.
Ponto de congelamento:	-33°C para peróxido de hidrogênio a 35%p. -52°C para peróxido de hidrogênio a 50%p.
Solubilidade em água:	Completa.
Peso específico:	1.1 @ 20°C para peróxido de hidrogênio a 27,5%p. 1,2 @ 20°C para peróxido de hidrogênio a 50%p.
Peso molecular:	34,01
Viscosidade:	1,07 mPa.s @ 20°C peróxido de hidrogênio a 27,5%p. 1,17 mPa.s @ 20°C peróxido de hidrogênio a 50%p.
Temperatura de decomposição:	Decomposição auto-acelerada com liberação de oxigênio a partir de $\geq 60^{\circ}\text{C}$.
Tensão superficial:	74mN/m @ 20°C peróxido de hidrogênio a 27,5%p. 75,6N/m @ 20°C peróxido de hidrogênio a 50%p.

10. ESTABILIDADE E REATIVIDADE

Estabilidade química: Estável nas condições normais de utilização com lenta liberação de gás.

Condições a evitar:

- Calor/fontes de calor.
- Contaminação.

Materiais a evitar:

- Ácidos.
- Bases.
- Metais.
- Sais de metais.
- Agentes redutores.
- Materiais orgânicos.
- Substâncias inflamáveis.

Produtos perigosos da decomposição: Oxigênio.

Risco de polimerização: Não há.

Outras informações: Decomposição libera calor e vapor.

11. INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS

Toxicidade aguda:

- Via oral, LD₅₀, ratazana, 1232 mg/kg para peróxido de hidrogênio a 35%p.
- Via oral, LD₅₀, ratazana, 841 mg/kg para peróxido de hidrogênio a 60%p.
- Via dérmica, LD₅₀, coelho, > 2000 mg/kg para peróxido de hidrogênio a 35%p.
- Inalação, LC₅₀, 4 horas, ratazana, 2000 mg/m³.
- Inalação, LC₀, 1 hora, camundongo, 2170 mg/m³.

- Irritação:**
- Coelho, lesões graves (olhos) para peróxido de hidrogênio a 70%p.
 - Coelho, irritante (pele) para peróxido de hidrogênio < 50%p.
 - Coelho, corrosivo (pele) 1 hora, para peróxido de hidrogênio ≥ 50%p.
 - Camundongo, irritação respiratória [RD₅₀], 665 mg/m³.
- Sensibilização:**
- Cobaia(porco da índia), Não sensibilizante (pele).
- Toxicidade crônica:**
- In vitro, sem ativação metabólica, efeito mutagênico.
 - In vivo, sem efeito mutagênico.
 - Via oral, após exposição prolongada, camundongo. Órgão foco: duodeno, efeito carcinogênico.
 - Via dérmica, após exposição prolongada, camundongo, sem efeito carcinogênico.
 - Via oral, após exposição prolongada, ratazana, sem efeito carcinogênico.
 - Via oral, após exposição prolongada, ratazana/camundongo. Órgão foco: sistema gastro-intestinal, efeito observado.
 - Inalação, após exposição repetida, cachorro, 7 ppm, efeito irritante.
- Comentários:**
- Efeito tóxico vinculado às propriedades corrosivas do produto.
 - O efeito carcinogênico encontrado em animais não é demonstrado em humanos.

12.INFORMAÇÕES ECOLÓGICAS

- Ecotoxicidade aguda:**
- Peixe, *Pimephales promelas*
LC₅₀, 96 h, 16,4 mg/L.
NOEC, 96 h, 5 mg/L
 - Crustáceos, *Daphnia pulex*
EC₅₀, 48 h, 2,4 mg/L.
NOEC, 48 h, 1 mg/L
 - Alga, várias espécies
EC₅₀, 72 a 96 h, 3,7 a 160 mg/L em água doce(fresca).
 - Alga, *Nitzschia closterium*
EC₅₀, 72 a 96 h, 0,85 mg/L em água salgada.
- Mobilidade:**
- Ar, constante da lei de Henry (H) = 1 mPa.m³/mol @ 20°C . Resultado: Volatilidade não significativa.
 - Ar, condensação no contato com gotículas de água. Resultado: Precipitação com poder alvejante.
 - Água: Evaporação não significativa.
 - Solo/Sedimentos: Evaporação e adsorção não significativa.
- Degradabilidade abiótica:**
- Ar, foto-oxidação, t ½ 10 a 20 h
Condições: sensibilizador: radical OH.
 - Água, reação redox, t ½ 2,5 dias, 10.000 ppm.
Condições: catálise mineral e enzimática/água doce(fresca).
 - Água, reação redox, t ½ 20 dias, 100 ppm.
Condições: catálise mineral e enzimática/água doce(fresca).
 - Água, reação redox, t ½ 60 h.
Condições: catálise mineral e enzimática/água salgada.
 - Solo, reação redox, t ½ 15 h.
Condições: catálise mineral.

- Degradabilidade biótica:**
- Aeróbica, $t_{1/2} < 1$ minuto em tratamento biológico de esgoto.
Resultado: Biodegradação rápida e considerável.
 - Aeróbica, $t_{1/2}$ entre 0,3 a 2 dias em água doce(fresca).
Resultado: Biodegradação rápida e considerável.
 - Efeitos sobre plantas com tratamento biológico, >200 mg/L.
Resultado: ação inibidora.
- Potencial para bioacumulação:**
- Resultado - não bioacumulável(metabolismo enzimático).
- Comentários:**
- Tóxico para os organismos aquáticos.
 - Contudo, o perigo para o ambiente é limitado em virtude das propriedades do produto:
 - . não há bioacumulação.
 - . considerável degradabilidade abiótica e biótica.
 - . Atoxicidade dos produtos da degradação (H_2O e O_2).

13.CONSIDERAÇÕES SOBRE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO

Tratamento dos resíduos:

- Tratar em conformidade com os regulamentos municipais, estaduais e federais.
- Para evitar geração de resíduo, se possível, utilize uma embalagem dedicada.
- Embalagens vazias são uma fonte de perigo até que as mesmas tenham sido efetivamente limpas. Faz-se necessário correto manuseio e estocagem.
- As embalagens vazias e limpas podem ser reutilizadas em conformidade com as regulamentações locais.
- Embalagens que não podem ser limpas devem ser tratadas como resíduo.

14.INFORMAÇÕES SOBRE TRANSPORTE

Nº ONU:	UN 2014
Nome apropriado:	Peróxido de Hidrogênio, soluções aquosas, entre 20 e 60% de peróxido de hidrogênio(estabilizadas se necessário).
Classe de risco:	5.1
Risco subsidiário:	8
Número de risco:	58
Etiqueta de risco primário:	Oxidante
Etiqueta de risco subsidiário:	Corrosivo
Grupo de embalagem:	II
Quantidade isenta:	100 kg

Regulamentações nacionais e internacionais:

Classe IATA: 5.1 – interditado acima de 40%p
Risco subsidiário: CORROSIVO
Grupo de embalagem: II
Etiqueta: OXIDANTE + CORROSIVO
PSN
PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO, SOLUÇÃO AQUOSA

Classe IMDG: 5.1
Risco subsidiário: CORROSIVO
Grupo de embalagem: II
Etiqueta: OXIDANTE + CORROSIVO
Numeração painéis cisterna: 58 / 2014
MFAG 735
EmS 5.1-02
Denominação IMDG: Peróxido de hidrogênio, sol. aquosa 20 a 60%

Classe ADR/ADNR: 5.1, 1° b
Risco subsidiário: 8
Grupo de embalagem: II
Etiqueta: 5.1 + 8
Numeração painéis cisterna: 58 / 2014
Denominação ADR/RID: Peróxido de hidrogênio, sol. aquosa 20 a 60%

Classe RID: 5.1, 1° b
Risco subsidiário: 8
Grupo de embalagem: II
Etiqueta: 5.1 + 8
Numeração painéis cisterna: 58 / 2014
Denominação ADR/RID: PERÓXIDO HIDROGÊNIO, SOLUÇÃO AQUOSA 20 a 60%

15. INFORMAÇÕES REGULAMENTARES

Rotulagem MERCOSUL

- Nome do(s) produto(s) perigoso(s) a figurar no rótulo: - Peróxido de hidrogênio
- Segundo Decreto 1797 de 25/1/96 – Acordo de Alcance Parcial para Facilitação de Transporte Terrestre de Produtos Perigosos no Mercosul.
- Rótulo deve seguir informações conforme item 14.
- Nome apropriado para embarque: Peróxido de Hidrogênio, soluções aquosas, entre 20 e 60% de peróxido de hidrogênio(estabilizadas se necessário).

Informações necessárias para o rótulo de embalagens de produtos fortemente ácidos conforme Portaria nº 336 de 22 de julho de 1999, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária:

- Perigo: causa queimadura grave
- Veneno: perigosa sua ingestão
- Impedir contato com os olhos, pele e roupas durante a manipulação.
- Em contato com a pele e os olhos, lavar cuidadosamente com água.
- Não misturar com água na embalagem original.
- Em caso de ingestão, não provocar vômito e consultar imediatamente o Centro de intoxicações ou serviço de saúde mais próximo.

Informações adicionais citadas no rótulo das embalagens

PRECAUÇÕES

- Manter fora do alcance das crianças.
- Não reutilize a embalagem vazia.
- Evite contaminações.
- Durante a manipulação, impedir o contato com os olhos, pele e roupas, usar avental, luvas plásticas, proteção facial ou ocular. Caso haja contato, lavar cuidadosamente com água e consultar imediatamente um Centro de Intoxicações mais próximo ou ligue CEATOX 55 11 3069 8571
- Inalação: remova a pessoa para local arejado e procure socorro médico.
- Ingestão: não provocar vômito, beba muita água e procure socorro médico.
- Derramamento ou fogo: diluir com muita água.
- Nunca reintroduzir o produto na embalagem original.
- Produto contém peróxido de hidrogênio que é um forte oxidante e que reage com muitos materiais combustíveis com risco de fogo. O produto deve ser mantido em sua embalagem original em lugar fresco e ventilado, afastado de fontes de calor, materiais incompatíveis, combustíveis e gases comprimidos.

LIMITAÇÕES DE USO: O produto na sua forma original(antes da diluição de uso), não é compatível com álcalis, ácidos, poeira, cinzas, ferrugem, tecidos, papéis, borrachas natural e sintética e metais(chumbo, prata, ferro, cobre, níquel, titânio, manganês, cromo, zinco, alumínio impuro e respectivas ligas).

INSTRUÇÕES GERAIS: O manuseio do produto deve ser sempre efetuado utilizando-se materiais compatíveis: aço inox, alumínio 99,5%, vidro, polietileno, PVC, PTFE, VITON®. Nunca confinar o produto em equipamentos ou tubulações sem alívio de pressão.

16. OUTRAS INFORMAÇÕES

- Diamante de risco: Saúde: 3 Inflamabilidade: 0 Reatividade: 1 Risco específico: OX
- Necessidades especiais de treinamento: Estabeleça formalmente um plano de emergência para ações em casos de vazamento de ácido peracético. Mantenha equipe treinada e realize treinamentos práticos periódicos.
- Cancela a rev.02.
- Ref. Solvay: MSDS Nº ZIH20/60-001-04 - 1/Set/2001.

Razão da atualização: Fusão de diversas FISPQs visando a centralização de produtos com marcas comerciais diferentes mas com o mesmo perfil de risco.

As informações constantes nesta ficha correspondem ao estado atual dos nossos conhecimentos e da nossa experiência com o produto até a data de emissão desta ficha e não são finitas. Contudo a Peróxidos do Brasil Ltda não aceita a responsabilidade pelo seu uso indevido e não dispensa que o usuário seja uma pessoa habilitada tecnicamente quanto ao conhecimento e aplicação das informações relatadas visando assegurar-se de que nenhum novo perigo possa aparecer quando da aplicação pura ou em combinações ou de misturas. Esta informação não dispensa, em nenhum caso, o usuário do produto de respeitar o conjunto dos textos legislativos, regulamentares e administrativos relativos ao produto, à segurança, à higiene, à proteção da saúde humana e do ambiente, bem como acerca do manuseio e armazenagem, sendo este o único responsável.

Peróxidos do Brasil Ltda.
0800-41-8182
Revisado em 1/nov/2002
DI0-FR-0101, rev.03



FICHA DE INFORMAÇÃO E SEGURANÇA DE PRODUTO QUÍMICO

SODA CÁUSTICA SOLUÇÃO 49/50%

FISPQ – REVISÃO: 04 – DATA: 13/10/2014

1. - IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO E DA EMPRESA

Nome do produto: Hidróxido de sódio, solução 49/50%.

Código interno de identificação do produto: 20.1824.1.00.6.

Nome da empresa: USIQUÍMICA DO BRASIL LTDA.

Endereço: Rua da Lagoa, 431 – Cumbica – Guarulhos – SP.

Telefone da empresa: (11) 3821-7000 – Tronco Chave.

Telefones para emergências: SUATRANS - COTEC - Emergência Ambiental.

DDG (0800) 0111-767 - (0800) 7071-767 - 24 HORAS.

193 – Bombeiros.

Principais usos recomendados para a substância: Indústrias de papel/papelão, sabão e detergentes, adesivos, bebidas, alimentos, farmacêuticos, óleos e gorduras, cerâmica, borracha, curtume, galvanoplastia, lavanderias, mineração e química em geral.

2. - IDENTIFICAÇÃO DOS PERIGOS

Perigos mais importantes : Possui ação corrosiva sobre os tecidos da pele, olhos e mucosas.

O produto não é inflamável.

Formação de gases inflamáveis quando em contato com alguns metais (vide seção 10).

Pode causar danos à fauna e à flora.

Efeitos do produto: Se em contato direto com os olhos, causará queimaduras sérias até a perda da visão.

Efeitos adversos à saúde humana

Pela sua ação corrosiva, o contato acidental com os olhos e pele, poderá destruir os tecidos com os quais entram em contato, causando queimaduras graves, e no caso dos olhos, até a perda de visão. Se ingerido, causará queimaduras severas e perfurações nos tecidos das mucosas da boca, esôfago e estômago. Se borrifos de soda cáustica no ar forem inalados, causarão danos às vias respiratórias, seguido de pneumonia química, dependendo do grau de exposição.

Efeitos ambientais

O despejo do produto contamina cursos d'água, solo, fauna e flora. A soda em contato com a água ou o solo, causa elevação do pH, descaracterizando o local, degradando o meio ambiente, com prejuízos à fauna.

Perigos físicos e químicos

Reage violentamente com ácidos fortes, portanto, deve-se evitar o contato. A adição de água ao produto concentrado, libera calor e pode causar fervura e respingos de produto quente e cáustico.

Perigos específicos

É incompatível com ácidos fortes e outros agentes químicos (vide seção 10).

Principais sintomas

A inalação do produto pode causar irritação das vias respiratórias superiores, resultando em tosse, sensação de engasgo e de queima na garganta e edema pulmonar. Na pele e nos olhos, pode causar queimaduras graves e possível perda da visão. À mucosa da boca, esôfago e estômago, causa queimaduras.

Visão geral em emergências

Manter as pessoas afastadas. Impedir a entrada e isolar a área de risco. Evitar o contato com o líquido. Adicionar água com cuidado, até o pH ficar neutro. Separar quaisquer sólidos ou líquidos insolúveis e acondicioná-los para disposição como resíduos perigosos. As reações de neutralização produzem calor e fumos, que devem ser rigorosamente controlados.



FICHA DE INFORMAÇÃO E SEGURANÇA DE PRODUTO QUÍMICO

SODA CÁUSTICA SOLUÇÃO 49/50%

FISPQ – REVISÃO: 04 – DATA: 13/10/2014

ELEMENTOS DO RÓTULO	DADOS
Identificação do produto e telefone de emergência do fornecedor.	Nome comercial: SODA CÁUSTICA SOLUÇÃO 49/50%. Sinônimo: HIDRÓXIDO DE SÓDIO, SOLUÇÃO A 49/50%. • Telefone de emergência: SUATRANS - COTEC - Emergência Ambiental. • DDG (0800) 0111-767 - (0800) 7071-767 - 24 HORAS.
Composição química	NaOH 49/50%.
Pictogramas de perigo	
Palavra de advertência	PERIGO
Frase de perigo	Causa queimadura severa à pele e danos graves aos olhos. Causa danos oculares graves. Pode causar reações alérgicas à pele. Muito tóxico para a vida aquática. Pode ser nocivo em caso de ingestão e por penetração nas vias respiratórias. Pode causar efeitos perigosos prolongados à vida aquática.
Frases de precaução	Ao manipular, utilize luvas e avental de PVC, botas de couro ou borracha e óculos protetivo. Em caso de contato com a pele ou olhos, lave imediatamente a região com água em abundância por no mínimo 15 minutos. Mantenha afastado de ácidos. Armazenar e manusear em ambiente ventilado. Este produto químico, sob certas condições, ao infiltrar-se no solo, contamina o lençol freático.
Outras informações	A Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ) deste produto químico perigoso pode ser solicitada via telefone (11) 3821-7000, ou através do e-mail: laboratorio@usiquimica.com.br

3.- COMPOSIÇÃO E INFORMAÇÕES SOBRE OS INGREDIENTES

Substância: NaOH (hidróxido de sódio), solução 49/50%.

Nome químico ou comum: soda cáustica solução.

Sinônimo: Soda cáustica (NaOH).

Composição: Soda cáustica a 49/50% (massa/massa).

Nº de registro no CAS: 1310-73-2

Impurezas que contribuem para o perigo: Não há.



FICHA DE INFORMAÇÃO E SEGURANÇA DE PRODUTO QUÍMICO

SODA CÁUSTICA SOLUÇÃO 49/50%

FISPQ – REVISÃO: 04 – DATA: 13/10/2014

4 - MEDIDAS DE PRIMEIROS SOCORROS

Medidas de primeiros-socorros

Inalação

Remova a vítima para local ventilado e a mantenha em repouso numa posição que não dificulte a respiração. Contate um CENTRO DE INFORMAÇÃO TOXICOLÓGICA ou um médico. Leve esta FISPQ.

Contato com a pele

EM CASO DE CONTATO COM A PELE (ou o cabelo): Retire imediatamente toda a roupa contaminada. Enxágue a pele com água/tome uma ducha. Contate um CENTRO DE INFORMAÇÃO TOXICOLÓGICA ou um médico. Leve esta FISPQ.

Contato com os olhos

Enxágue cuidadosamente com água durante vários minutos. No caso de uso de lentes de contato, remova-as, se for fácil. Continue enxaguando. Contate imediatamente um CENTRO DE INFORMAÇÃO TOXICOLÓGICA ou um médico. Leve esta FISPQ.

Ingestão

Produto corrosivo. Se ingerido, não provoque o vômito. Faça a diluição imediatamente, fornecendo à vítima grandes quantidades de água. Caso ocorra vômito espontâneo, forneça água adicional e mantenha a vítima em local arejado. Contate imediatamente um CENTRO DE INFORMAÇÃO TOXICOLÓGICA ou um médico. Leve esta FISPQ.

Sintomas e efeitos mais importantes, agudos ou tardios:

Tóxico se ingerido. Pode causar perfurações nos tecidos da boca, garganta, esôfago e estômago. Nocivo em contato com a pele. Provoca queimadura severa à pele com possibilidade de destruição dos tecidos. Provoca lesões oculares graves com dor, lacrimejamento, podendo levar à cegueira. Pode provocar prurido e dermatite. Pode causar tosse e até pneumonia química.

Notas para o médico:

Evite contato com o produto ao socorrer a vítima. Se necessário, o tratamento sintomático deve compreender, sobretudo, medidas de suporte como correção de distúrbios hidroeletrólitos, metabólicos, além de assistência respiratória. Em caso de contato com a pele não friccione o local atingido.

5. - MEDIDAS DE COMBATE A INCÊNDIO

Meios de extinção apropriados:

Compatível com CO₂ ou pó químico seco.

Não recomendados:

Jatos d'água de forma direta.

Perigos específicos da mistura ou substância:

A combustão do produto químico ou de sua embalagem pode formar gases irritantes e tóxicos.

Medidas de proteção da equipe de combate a incêndio : Equipamento de proteção respiratória do tipo autônomo com pressão positiva e vestuário protetor completo. Containeres e tanques envolvidos no incêndio devem ser resfriados com neblina d'água.

6. - MEDIDAS DE CONTROLE PARA DERRAMAMENTO OU VAZAMENTO

Precauções pessoais para o pessoal que não faz parte dos serviços de emergência:

Isole o vazamento e fontes de ignição preventivamente. Não fume. Não toque nos recipientes danificados ou no material derramado sem o uso de vestimentas adequadas. Utilize equipamento de proteção individual conforme descrito na seção 8.

Para pessoal de serviço de emergência:

Utilizar EPI completo, óculos de proteção contra respingos, luvas de proteção adequada, avental em

Elaboração: Valdeci José Benedito – Encarregado da Qualidade

Aprovação: Everton Minatti - Gerente Industrial

Página 3 de 8



FICHA DE INFORMAÇÃO E SEGURANÇA DE PRODUTO QUÍMICO

SODA CÁUSTICA SOLUÇÃO 49/50%

FISPQ – REVISÃO: 04 – DATA: 13/10/2014

PVC ou em borracha, vestuário protetor antiácido (PVC ou outro material equivalente), botas em borracha ou em PVC e sob condições normais, não há necessidade, porém em situações especiais, usar máscara (semifacial) com filtro contra vapores ou névoas, máscara facial inteira com linha de ar, ou ainda, conjunto autônomo de ar respirável.

Precauções ao meio ambiente:

Evite que o produto derramado atinja cursos d'água e rede de esgotos.

Métodos e materiais para contenção e limpeza:

Neutralize o produto derramado com ácido diluído ou diluir com água em abundância. Absorva o produto com terra, areia seca ou outro material não combustível a fim de evitar danos materiais. Coloque o material adsorvido em recipientes apropriados e remova-os para local seguro. Disponha em aterro adequado o material adsorvente utilizado no derrame. Para destinação final, proceder conforme a seção 13 desta FISPQ.

Diferenças na ação de grandes e pequenos vazamentos

Não há distinção entre as ações de grandes e pequenos vazamentos para este produto.

7. - MANUSEIO E ARMAZENAMENTO

Medidas técnicas apropriadas para o manuseio:

Precauções para manuseio seguro:

Manuseie em uma área ventilada ou com sistema geral de ventilação/exaustão local. Evite formação de vapores ou névoas. Evite inalar o produto em caso de formação de vapores ou névoas. Evite contato com materiais incompatíveis. Use luvas de proteção, roupa de proteção, proteção ocular e/ou proteção facial como indicado na Seção 8.

Medidas de higiene:

Lave as mãos e o rosto cuidadosamente após o manuseio e antes de comer, beber, fumar ou ir ao banheiro. Roupas contaminadas devem ser trocadas e lavadas antes de sua reutilização. Remova a roupa e o equipamento de proteção contaminado antes de entrar nas áreas de alimentação.

Condições de armazenamento seguro, incluindo qualquer incompatibilidade:

Prevenção de incêndio e explosão:

Não é esperado que o produto apresente risco de incêndio ou explosão.

Condições adequadas:

Armazene em local bem ventilado, longe da luz solar. Mantenha o recipiente fechado. Não é necessário adição de estabilizantes e antioxidantes para garantir a durabilidade do produto. Este produto pode reagir, de forma perigosa, com alguns materiais incompatíveis conforme destacado na Seção 10.

Materiais para embalagens

Recomendados: Tanques de aço carbono ou aço inoxidável horizontais ou verticais, quando sua temperatura for abaixo de 60 °C. **Não recomendados:** Metais (alumínio, zinco, estanho e suas ligas), ácidos, aldeídos e outros produtos orgânicos.

8. - CONTROLE DE EXPOSIÇÃO E PROTEÇÃO INDIVIDUAL

Parâmetros de controle.

Limite de exposição ocupacional

Nome químico ou comum: Hidróxido de sódio.

TLV – C (ACGIH, 2012)

2 mg/m³ - C:Ceiling.

Indicadores biológicos: Não estabelecido.

Medidas de controle de engenharia:

Promova ventilação mecânica e sistema de exaustão direta para o meio exterior. Estas medidas

Elaboração: Valdeci José Benedito – Encarregado da Qualidade

Aprovação: Everton Minatti - Gerente Industrial

Página 4 de 8



FICHA DE INFORMAÇÃO E SEGURANÇA DE PRODUTO QUÍMICO

SODA CÁUSTICA SOLUÇÃO 49/50%

FISPQ – REVISÃO: 04 – DATA: 13/10/2014

auxiliam na redução da exposição ao produto. É recomendado tornar disponíveis chuveiros de emergência e lava olhos na área de trabalho. Manter as concentrações da substância ou mistura no ar abaixo dos limites de exposição ocupacional indicados.

Medidas de proteção pessoal:

Proteção dos olhos/face:

Óculos de proteção contra respingos.

Proteção da pele e do corpo:

Luvas de proteção adequada, avental em PVC ou em borracha, vestuário protetor antiácido (PVC ou outro material equivalente) e botas em borracha ou em PVC.

Proteção respiratória:

Sob condições normais, não há necessidade, porém em situações especiais, usar máscara (semifacial) com filtro contra vapores ou névoas, máscara facial inteira com linha de ar, ou ainda, conjunto autônomo de ar respirável.

Perigos térmicos:

Usar proteção pessoal durante o manuseio da substância aquecida e seguir os procedimentos de trabalho e de pausas em ambientes quentes.

9. - PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

Aspecto (estado físico, forma e cor): Líquido, cor transparente a turvo esbranquiçado.

Odor e limite de odor: Inodoro.

pH : 14 (solução a 0,5%).

Ponto de fusão/ Ponto de congelamento: Não aplicável.

Ponto de ebulição inicial e faixa de temperatura de ebulição: 140 °C*.

Ponto de fulgor: Não disponível.

Taxa de evaporação: Não disponível.

Inflamabilidade (sólido; gás): Não aplicável.

Limites inferior e superior de inflamabilidade ou explosividade: Não inflamável.

Pressão de vapor: 13 mmHg a 60 °C*.

Densidade do vapor: Não disponível.

Densidade relativa: Não disponível.

Solubilidade(s): Completamente miscível em água. Solúvel em álcoois (etanol, metanol e glicerol). Insolúvel em acetona e éter.

Coeficiente de partição-n-octanol/água: Não disponível.

Temperatura de auto ignição: Não disponível.

Temperatura de decomposição: Não disponível.

Viscosidade: Não disponível.

Outras informações: Densidade: 1,520 g/cm³ a 20° C* * Informação referente a solução de 50% de NaOH em peso.

10. - ESTABILIDADE E REATIVIDADE

Estabilidade e reatividade: Produto estável em condições normais de temperatura e pressão.

Possibilidade de reações perigosas:

Reage violentamente com ácidos, aldeídos, metais e outros produtos orgânicos. Reage com alumínio, zinco, estanho e o cobre, podendo haver corrosão e geração de hidrogênio, o qual pode formar misturas explosivas com o ar. Considerar a existência de reação exotérmica quando diluída na água, álcool e glicerol.

Condições a serem evitadas:

Temperaturas altas e contato com materiais incompatíveis.

Elaboração: Valdeci José Benedito – Encarregado da Qualidade

Aprovação: Everton Minatti - Gerente Industrial

Página 5 de 8



FICHA DE INFORMAÇÃO E SEGURANÇA DE PRODUTO QUÍMICO

SODA CÁUSTICA SOLUÇÃO 49/50%

FISPQ – REVISÃO: 04 – DATA: 13/10/2014

Materiais ou substâncias incompatíveis:

Alumínio, zinco, estanho, cobre ácidos, aldeídos, produtos orgânicos e água.

Produtos perigosos na decomposição:

Não são conhecidos produtos perigosos da decomposição.

11. - INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS

Toxicidade aguda:

Tóxico se ingerido. Nocivo em contato com a pele. DL₅₀ (oral, ratos): 140 - 340 mg/kg DL₅₀ (dérmica, coelhos): 1350 mg/kg.

Corrosão/irritação da pele: Provoca queimadura severa à pele com possibilidade de destruição dos tecidos.

Lesões oculares graves/irritação ocular: Provoca lesões oculares graves com dor, lacrimejamento, podendo levar à cegueira.

Sensibilização respiratória ou pele: Não é esperado que o produto apresente potencial de sensibilização respiratória. Pode provocar reações alérgicas na pele com prurido e dermatite.

Mutagenicidade em células germinativas: Não é esperado que o produto apresente mutagenicidade em células germinativas.

Carcinogenicidade: Não é esperado que o produto apresente carcinogenicidade.

Toxicidade à reprodução: Não é esperado que o produto apresente toxicidade à reprodução.

Toxicidade para órgãos-alvo específicos – exposição única: A ingestão do produto pode causar perfurações nos tecidos da boca, garganta, esôfago e estômago.

Toxicidade para órgãos-alvo específicos – exposição repetida: Não é esperado que o produto apresente toxicidade ao órgão-alvo específico por exposição repetida ou prolongada.

Perigo por aspiração: Pode ser nocivo se ingerido podendo causar perfurações nos tecidos da boca, garganta, esôfago e estômago, e nocivo se penetrar nas vias respiratórias podendo causar tosse e até pneumonia química.

12. - INFORMAÇÕES ECOLÓGICAS

Efeitos ambientais, comportamentos e impactos do produto**Ecotoxicidade**

Nocivo para os organismos aquáticos. CE₅₀ (Ceriodaphnia dubia, 48h): 40,4 mg/L.

Persistência e degradabilidade

Em função da ausência de dados, espera-se que o produto apresente persistência e não seja rapidamente degradado.

Potencial bioacumulativo

Não é esperado potencial bioacumulativo em organismos aquáticos.

Mobilidade no solo

Não determinada.

Outros efeitos adversos

A soda cáustica é prejudicial à vida aquática através do aumento do pH. A maioria das espécies aquáticas não toleram pH na faixa de 12 a 14 independente do tempo. Esse aumento do pH também pode causar a liberação de sais de metais, como o alumínio, que poderá contribuir igualmente para a toxicidade exposta.



FICHA DE INFORMAÇÃO E SEGURANÇA DE PRODUTO QUÍMICO

SODA CÁUSTICA SOLUÇÃO 49/50%

FISPQ – REVISÃO: 04 – DATA: 13/10/2014

13. - CONSIDERAÇÕES SOBRE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO

Métodos recomendados para tratamento e disposição aplicados ao produto

Deve ser eliminado como resíduo perigoso de acordo com a legislação local. O tratamento e a disposição devem ser avaliados especificamente para cada produto. Devem ser consultadas legislações federais, estaduais e municipais, dentre estas: Resolução CONAMA 005/1993, Lei nº12.305, de 02 de agosto de 2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos).

Restos de produtos

Manter restos do produto em suas embalagens originais e devidamente fechadas. O descarte deve ser realizado conforme o estabelecido para o produto.

Embalagem usada

Não reutilize embalagens vazias. Estas podem conter restos do produto e devem ser mantidas fechadas e encaminhadas para serem destruídas em local apropriado.

14. - INFORMAÇÕES SOBRE TRANSPORTE

Regulamentações nacionais e internacionais:

Terrestres

Resolução nº 420 de 12 de Fevereiro de 2004 da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT), Aprova as Instruções Complementares ao Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos e suas modificações.

Número ONU: 1824.

Nome apropriado para embarque: HIDRÓXIDO DE SÓDIO, SOLUÇÃO.

Classe de risco/subclasse de risco principal: 8.

Classe de risco/subclasse de risco subsidiário: NA.

Número de risco: 80.

Grupo de Embalagem: II.

Hidroviário

DPC - Diretoria de Portos e Costas (Transporte em águas brasileiras) Normas de Autoridade Marítima (NORMAM) NORMAM 01/DPC: Embarcações Empregadas na Navegação em Mar Aberto NORMAM 02/DPC: Embarcações Empregadas na Navegação Interior IMO – “*International Maritime Organization*” (Organização Marítima Internacional) *International Maritime Dangerous Goods Code* (IMDG Code).

Número ONU: 1824.

Nome apropriado para embarque: SODIUM HYDROXIDE SOLUTION.

Classe de risco/subclasse de risco principal: 8.

Classe de risco/subclasse de risco subsidiário: NA.

Grupo de Embalagem: II.

EmS: F-A, S-B.

Aéreo

ANAC - Agência Nacional de Aviação Civil – Resolução nº129 de 8 de dezembro de 2009. RBAC Nº175 (REGULAMENTO BRASILEIRO DA AVIAÇÃO CIVIL) - TRANSPORTE DE ARTIGOS PERIGOSOS EM AERONAVES CIVIS. IS Nº 175-001 – INSTRUÇÃO SUPLEMENTAR - IS ICAO – “*International Civil Aviation Organization*” (Organização da Aviação Civil Internacional) – Doc 9284-NA/905 IATA - “*International Air Transport Association*” (Associação Internacional de Transporte Aéreo) Dangerous Goods Regulation (DGR).

Número ONU: 1824.

Nome apropriado para embarque: SODIUM HYDROXIDE SOLUTION.

Classe de risco/subclasse de risco principal: 8

Elaboração: Valdeci José Benedito – Encarregado da Qualidade

Aprovação: Everton Minatti - Gerente Industrial

Página 7 de 8



FICHA DE INFORMAÇÃO E SEGURANÇA DE PRODUTO QUÍMICO

SODA CÁUSTICA SOLUÇÃO 49/50%

FISPQ – REVISÃO: 04 – DATA: 13/10/2014

Classe de risco/subclasse de risco subsidiário: NA.

Grupo de Embalagem: II

Perigo ao meio ambiente:

O produto não é considerado poluente marinho. O pH extremo do produto pode causar alterações nos compartimentos ambientais provocando danos aos organismos.

15. – REGULAMENTAÇÕES

Regulamentações específicas para o produto químico: Decreto Federal nº 2.657, de 3 de julho de 1998. Norma ABNT-NBR 14725:2012. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos). Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010. Portaria nº 229, de 24 de maio de 2011 – Altera a Norma Regulamentadora nº 26. Portaria Nº 1.274, de 25 de agosto de 2003: Produto sujeito a controle e fiscalização do Ministério da Justiça – Departamento de Polícia Federal – MJ/DPF, quando se tratar de importação, exportação e reexportação, sendo indispensável Autorização Prévia de DPF para realização destas operações.

16. - OUTRAS INFORMAÇÕES

Informações importantes, mas não especificamente descritas às seções anteriores.

Esta FISPQ foi elaborada baseada nos conhecimentos atuais do produto químico e fornece informações quanto à proteção, à segurança, à saúde e ao meio ambiente. Adverte-se que o manuseio de qualquer substância química requer o conhecimento prévio de seus perigos pelo usuário. Cabe à empresa usuária do produto promover o treinamento de seus empregados e contratados quanto aos possíveis riscos advindos do produto.

Legendas e abreviaturas: **ACGIH** – American Conference of Governmental Industrial Hygienists **CAS** – Chemical Abstracts Service **DL₅₀** – Dose letal 50% **CE₅₀** – Concentração Efetiva 50% **LT** – Limite de Tolerância **NA** – Não aplicável/not applicable **NR** – Norma Regulamentadora **TLV** - Threshold Limit Value.

Referências Bibliográficas:

1. Manuais Técnicos da ABICLOR (Associação Brasileira da Indústria de Álcalis e Cloro Derivados)
2. Manual Básico de Rotulagem de Produtos Químicos (AssociQuim/SincoQuim) – Janeiro/ 2014.
3. MSDS - Material Safety Data Sheet da Occidental Chemical Corporation
4. Manual de Produtos Químicos Perigosos da CETESB
5. Ficha de Informações de Segurança da Braskem S/A.
6. NIOSH Manual of Analytical Methods.
7. NR – 15 (MTE).
8. Manual de Autoproteção para o Manuseio e Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos (PP11) - 11ª Edição, 2012.
9. NBR-14725-4:2012.

Ficha de Informação de Produto Químico

IDENTIFICAÇÃO

Help

Número ONU	Nome do produto	Rótulo de risco
	SULFATO DE ALUMÍNIO	
Número de risco -	Classe / Subclasse -	
Sinônimos BARRA DE ALÚMEN		
Aparência SÓLIDO; CINZA - BRANCO; SEM ODOR; AFUNDA E MISTURA LENTAMENTE COM ÁGUA		
Fórmula molecular $\text{Al}_2(\text{SO}_4) \cdot \text{H}_2\text{O}$	Família química SAL INORGÂNICO	
Fabricantes Para informações atualizadas recomenda-se a consulta às seguintes instituições ou referências: ABIQUIM - Associação Brasileira da Indústria Química : Fone 0800-118270 ANDEF - Associação Nacional de Defesa Vegetal: Fone (11) 3081-5033 Revista Química e Derivados - Guia geral de produtos químicos, Editora QD: Fone (11) 3826-6899 Programa Agrofit - Ministério da Agricultura		

MEDIDAS DE SEGURANÇA

Help

Medidas preventivas imediatas EVITAR CONTATO COM O LÍQUIDO E O VAPOR. MANTER AS PESSOAS AFASTADAS. CHAMAR OS BOMBEIROS. PARAR O VAZAMENTO SE POSSÍVEL. ISOLAR E REMOVER O MATERIAL DERRAMADO. DESLIGAR AS FONTES DE IGNIÇÃO.
Equipamentos de Proteção Individual (EPI) PARA ALTAS CONCENTRAÇÕES: USAR ROUPA COMPLETA DE PVC, LUVAS DE PVC CANO MÉDIO E MÁSCARA DE RESPIRAÇÃO AUTÔNOMA. PARA BAIXAS CONCENTRAÇÕES: SUBSTITUIR PELA MÁSCARA FACIAL PANORAMA COM FILTRO CONTRA AERODISPERSÓIDES.

RISCOS AO FOGO

Help

Ações a serem tomadas quando o produto entra em combustão NÃO É INFLAMÁVEL. EXTINGUIR COM PÓ QUÍMICO SECO OU DIÓXIDO DE CARBONO.
Comportamento do produto no fogo DADO NÃO DISPONÍVEL.
Produtos perigosos da reação de combustão NÃO PERTINENTE.
Agentes de extinção que não podem ser usados NÃO PERTINENTE.
Limites de inflamabilidade no ar Limite Superior: NÃO É INFLAMÁVEL Limite Inferior: NÃO É INFLAMÁVEL
Ponto de fulgor NÃO É INFLAMÁVEL
Temperatura de ignição NÃO PERTINENTE
Taxa de queima NÃO PERTINENTE
Taxa de evaporação (éter=1) DADO NÃO DISPONÍVEL
NFPA (National Fire Protection Association) NFPA: NÃO LISTADO

PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS E AMBIENTAIS

[Help](#)

Peso molecular 666,4	Ponto de ebulição (°C) NÃO PERT.	Ponto de fusão (°C) 770 (DECOMPÕE)
Temperatura crítica (°C) NÃO PERTINENTE	Pressão crítica (atm) NÃO PERTINENTE	Densidade relativa do vapor NÃO PERTINENTE
Densidade relativa do líquido (ou sólido) 1,7 A 20 °C (SÓLIDO)	Pressão de vapor DADO NÃO DISPONÍVEL	Calor latente de vaporização (cal/g) NÃO PERTINENTE
Calor de combustão (cal/g) NÃO PERTINENTE	Viscosidade (cP) DADO NÃO DISPONÍVEL	
Solubilidade na água 38,4 g/100 mL DE ÁGUA A 25 °C	pH 3,5(50g/L)	
Reatividade química com água NÃO REAGE.		
Reatividade química com materiais comuns PODE CORROER METAIS NA PRESENÇA DE UMIDADE.		
Polimerização NÃO OCORRE.		
Reatividade química com outros materiais DADO NÃO DISPONÍVEL.		
Degradabilidade PRODUTO INORGÂNICO.		
Potencial de concentração na cadeia alimentar NENHUM.		
Demanda bioquímica de oxigênio (DBO) NENHUMA.		
Neutralização e disposição final PARA PEQUENAS QUANTIDADES: ADICIONAR CUIDADOSAMENTE, EM EXCESSO DE ÁGUA, SOB AGITAÇÃO. AJUSTAR O pH PARA NEUTRO. SEPARAR QUAISQUER SÓLIDOS OU LÍQUIDOS INSOLÚVEIS E ACONDICIONÁ-LOS PARA DISPOSIÇÃO COMO RESÍDUO PERIGOSO. DRENAR A SOLUÇÃO AQUOSA PARA O ESGOTO COM MUITA ÁGUA. AS REAÇÕES DE HIDRÓLISE E NEUTRALIZAÇÃO PODEM GERAR CALOR E FUMOS, QUE PODEM SER CONTROLADOS PELA VELOCIDADE DE ADIÇÃO. RECOMENDA-SE O ACOMPANHAMENTO POR UM ESPECIALISTA DO ÓRGÃO AMBIENTAL.		

INFORMAÇÕES ECOTOXICOLÓGICAS

[Help](#)

Toxicidade - limites e padrões L.P.O.: DADO NÃO DISPONÍVEL P.P.: 0,2 mg/L (ALUMÍNIO); 250 mg/L (SULFATO) IDLH: DADO NÃO DISPONÍVEL LT: Brasil - Valor Médio 48h: DADO NÃO DISPONÍVEL LT: Brasil - Valor Teto: DADO NÃO DISPONÍVEL LT: EUA - TWA: 2 mg /m ³ (COMO AI) LT: EUA - STEL: DADO NÃO DISPONÍVEL
Toxicidade ao homem e animais superiores (vertebrados) M.D.T.: DADO NÃO DISPONÍVEL M.C.T.: DADO NÃO DISPONÍVEL
Toxicidade: Espécie: RATO
Toxicidade: Espécie: CAMUNDONGO
Via Oral (DL 50): 6.027 mg/kg; 770 mg/kg Via Cutânea (DL 50): 270 mg/kg (INTRAP.)
Toxicidade: Espécie: OUTROS
Toxicidade aos organismos aquáticos: PEIXES : Espécie GAMBUSIA AFFINIS: TLm (48 h) = 240 ppm; FUNDULUS sp: FATAL (36 h) = 14 ppm
Toxicidade aos organismos aquáticos: CRUSTÁCEOS : Espécie
Toxicidade aos organismos aquáticos: ALGAS : Espécie
Toxicidade a outros organismos: BACTÉRIAS

Toxicidade a outros organismos: MUTAGENICIDADE		
Toxicidade a outros organismos: OUTROS		
Informações sobre intoxicação humana		
Tipo de contato PÓ	Síndrome tóxica IRRITANTE PARA O NARIZ E A GARGANTA. IRRITANTE PARA OS OLHOS. SE INALADO CAUSARÁ DIFICULDADE RESPIRATÓRIA.	Tratamento MANTER AS PÁLPEBRAS ABERTAS E ENXAGUAR COM MUITA ÁGUA. SE A RESPIRAÇÃO FOR DIFICULTADA OU PARAR, DAR OXIGÊNIO OU FAZER RESPIRAÇÃO ARTIFICIAL.
Tipo de contato SÓLIDO	Síndrome tóxica IRRITANTE PARA A PELE. IRRITANTE PARA OS OLHOS. SE INGERIDO CAUSARÁ NÁUSEA OU VÔMITO.	Tratamento REMOVER ROUPAS E SAPATOS CONTAMINADOS E ENXAGUAR COM MUITA ÁGUA. MANTER AS PÁLPEBRAS ABERTAS E ENXAGUAR COM MUITA ÁGUA. MANTER A VÍTIMA AQUECIDA.

DADOS GERAIS

Help

Temperatura e armazenamento AMBIENTE.
Ventilação para transporte ABERTA.
Estabilidade durante o transporte ESTÁVEL.
Usos DADO NÃO DISPONÍVEL.
Grau de pureza TÉCNICO.
Radioatividade NÃO TEM.
Método de coleta PARA AI: MÉTODO 13. PARA SULFATO: MÉTODO 20.
Código NAS (National Academy of Sciences) NÃO LISTADO

OBSERVAÇÕES

Help

POTENCIAL DE IONIZAÇÃO (PI) = DADO NÃO DISPONÍVEL

[NOVA CONSULTA](#)

SULFATO DE MAGNÉSIO

1- Identificação do produto e da empresa

- Nome do produto: SULFATO DE MAGNÉSIO
- Código interno de identificação do produto: 00162
- Nome da empresa: Casquímica Produtos Químicos Ltda
- Endereço: Rua Castro Alves, 278/280 – Diadema - SP.
- Telefone da empresa: (11) 4053-3939
- Filial:
- Endereço: Rua Paulo Afonso, 208 – Diadema – SP.
- Telefone da filial: (11) 4066-5879
- Site: www.casquimica.com.br
- e-mail: casquimica@casquimica.com.br

2-Identificação de perigos

- Produto não perigoso conforme a Directiva 67/548/CEE.

3-Composição e informações sobre os ingredientes

- Nome químico comum ou nome genérico: Sulfato de Magnésio Heptahidratado
- Registro no CAS (Chemical Abstract Service): 10034-99-8
- Número do CE: 231-298-2
- Ingredientes que contribuem para o perigo: $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ = 91,25%

4. Medidas de primeiros-socorros

- Após inalação: Exposição ao ar fresco.
- Após ingestão de grandes quantidades: em caso de mal-estar, consultar um médico.
- Após contato com a pele: lavar abundantemente com água e tirar a roupa contaminada.
- Após contato com os olhos: Lavar abundantemente com água. Se as dores ainda persistirem, chamar um oftalmologista.

5. Medidas de combate a incêndios

- Meios adequados de extinção: adaptar ao meio ambiente.
- Riscos especiais: não combustível. Possibilidade de formação de fumos perigosos em caso de incêndios nas zonas próximas. Em caso de incêndio pode formar-se óxido de enxofre.
- Equipamentos especiais de proteção para o combate ao incêndio: permanência na área de perigo com uma máscara de oxigênio independente do ar ambiente.
- Outras informações: precipitar com água os vapores que se libertem. Evitar a infiltração da água de extinção nas águas superficiais ou nas águas subterrâneas.

6. Medidas de controle para derramamento ou vazamento

- Medidas de proteção para as pessoas: evitar a produção de pós; não inalar os pós.

SULFATO DE MAGNÉSIO

- Medidas de proteção do meio ambiente: não deixar escapar para a canalização de águas residuais.
- Método de limpeza / absorção: absorver em estado seco. Proceder à eliminação de resíduos. Limpeza posterior.

7. Manuseio e armazenamento

- Manuseio: sem outras exigências
- Armazenamento: hermeticamente fechado. Em local seco. Entre 5 e 30°C

8. Controle de exposição e proteção individual

- EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL
- As características dos meios de proteção para o corpo devem ser selecionadas em função da concentração e da quantidade das substâncias tóxicas de acordo com as condições específicas do local de trabalho. A resistência dos meios de proteção aos agentes químicos deve ser esclarecida junto dos fornecedores.
- Proteção respiratória: necessário em caso de formação de pó
- Proteção dos olhos: necessário
- Proteção das mãos: recomenda-se o uso
- Higiene industrial: mudar a roupa contaminada. Depois de terminar o trabalho, lavar as mãos.

9. Propriedades físico químicas

- Estado físico: sólido
- Cor: incolor
- Odor: inodoro
- pH 50g/l (20°C): 5,0 – 8,2
- Ponto de ebulição: não disponível
- Ponto de fusão: não disponível
- Ponto de inflamação: não disponível
- Temperatura de ignição: não disponível
- Limites de explosão: inferior e superior não disponíveis
- Densidade (20°C): 1,68 g/cm³
- Densidade bruta: ~900 kg/m³
- Decomposição: > 150°C
- Solubilidade na água (20°C): 710 g/l

10-Estabilidade e reatividade

- Condições a evitar: aquecimento forte
- Substâncias a evitar: não existem indicações
- Produtos perigosos da decomposição: em caso de incêndio, vide o item 5
- Outras informações: cedência de água de cristalização durante o aquecimento

SULFATO DE MAGNÉSIO

11-Informações toxicológicas

- TOXICIDADE AGUDA
- Não estão disponíveis dados quantitativos à toxicidade do produto.
- OUTRAS INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS
- Substâncias de uso terapêutico.
- Prevêem-se efeitos tóxicos apenas após a administração de doses muito elevadas.
- Depois de engolir grandes quantidades: náuseas, vômitos, diarreia.
- Contudo, quando o produto é manuseado adequadamente é pouco provável a ocorrência de efeitos perigosos.
- INFORMAÇÃO ADICIONAL
- O produto deve ser manipulado com as precauções habituais dos produtos químicos.

12. Informações ecológicas

- EFEITOS ECOTÓXICOS
- Não estão disponíveis dados quantitativos sobre os efeitos ecológicos deste produto.
- DADOS ECOLÓGICOS ADICIONAIS
- O seguinte diz respeito a compostos de magnésio em geral: letal para peixes a 100-400 mg/l
- O seguinte diz respeito a sulfatos em geral: efeitos biológicos em peixes: tóxico desde 7 g/l
- bactérias: tóxico desde 2,5 g/l
- Não permita a entrada em águas, águas residuais ou solos!

13. Considerações sobre tratamento e disposição

- PRODUTO
- Na União Européia não existem normas uniformes sobre a eliminação de produtos químicos ou de substâncias residuais. Produtos que dêem origem a substâncias residuais são geralmente considerados como resíduos especiais. A sua eliminação é regulamentada através de leis ou decretos-leis apropriada vigentes nos Estados-membros da União Européia. Sugerimos que se entre em contato com a entidade competente (repartição do Estado ou empresa especializada no tratamento de resíduos), que poderá dar informações sobre as medidas de eliminação.
- EMBALAGEM
- Eliminação de acordo com as normas legais. As embalagens contaminadas devem ser tratadas da mesma maneira que a substância correspondente. Caso não existam quaisquer normas legais neste sentido, as embalagens não contaminadas podem ser tratadas como lixo doméstico normal ou podem ser submetidas a um processo de reciclagem.

14. Informações sobre transporte

- Embalagem em kit: não está sujeito à regulamentação de transporte.

15-Regulamentações

SULFATO DE MAGNÉSIO

Etiquetas de acordo com directivas da CE.

16-Outras informações

- O não cumprimento das informações acima, isenta a Casquimica de responsabilidade pelo uso indevido do produto.
- A CASQUIMICA PRODUTO QUÍMICOS LTDA., fornece as informações contidas neste em uso de boa fé, mas não faz nenhuma representação em sua compreensão ou veracidade. A intenção deste documento é somente de orientação para um manuseio preventivo e adequado do material por pessoas treinadas em usar o produto. Os indivíduos que receberem as informações devem exercer seu julgamento independente de determinar ser apropriado para um propósito em particular.



1. IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO E DA EMPRESA.

Nome do Produto: SULFATO DE SÓDIO ANIDRO

Principais usos para o produto: Fabricação de vidros, saneantes, produtos p/ higiene pessoal entre outros prod. químico

Nome da empresa: Gotaquímica Produtos Químicos Ltda.

Endereço: Rua Paschoal Zimbardi, 307- Cumbica - Guarulhos - SP. – 07224-107

Telefone da empresa: (011) 2413-9922 **Fax:** (011) 2412-4195

Telefone para emergências: Abiquim : 0800-118270 (Discagem Direta Gratuita)

Internet: vendas@gotaquimica.com.br
qualidade@gotaquimica.com.br
www.gotaquimica.com.br

2. IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS.

Classificação da substância: Este produto é uma substância.

Efeitos do produto

Efeitos adversos à saúde humana: Este produto pode ser absorvido por inalação e ingestão. O produto na forma de poeira pode ser irritante para os olhos, pele e via respiratória. Dependendo da sua concentração e quantidade pode causar danos à

Efeitos ambientais: vegetação e contamina as águas, tornando-as impróprias para consumo.

Perigos físicos e químicos: N/D

Perigos específicos: Os gases provenientes de sua queima podem ser tóxicos e irritantes.

Principais sintomas: Conjuntival, com ardor, lacrimejamento e visão embaçada. Na ingestão de grandes doses, vômitos, dores abdominais e diarreia.

Classificação de perigo do produto químico: Produto não classificado como perigoso conforme classificação da ABNT NBR 14725-2

Sistema de classificação utilizado:

Norma ABNT NBR 14725-2

Adoção do Sistema Globalmente Harmonizado para a Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos, ONU.

Visão geral de emergência: N/A

Elementos apropriados da rotulagem

Pictogramas


Palavra de advertência: N/A

Frases de perigo: N/A

Frases de precaução

Mantenha o recipiente/embalagem hermeticamente fechado em local bem ventilado. Em caso de incêndio, use espuma, CO₂, pó químico e água em último caso. Lave bem as mãos antes de comer, beber ou fumar. Quando em uso, não coma, beba ou fume. Conserve fora do alcance das crianças e dos animais domésticos. Evite contato direto. Evite que contamine canais de água e esgotos. Em caso de acidente ou se estiver passando mal, procure orientação médica imediatamente e mostre o rótulo sempre que possível. Em caso de acidente por inalação, remova a vítima para local ventilado. Procure atendimento médico imediatamente. Não provoque vômito. Se consciente, dê dois copos com água. Procure atendimento médico imediatamente. Nunca dê nada por via oral para uma pessoa inconsciente. Após o contato com a pele, remova imediatamente todas as roupas contaminadas e lave a pele com água em abundância. Lave os olhos com água por no mínimo 15 min, mantendo-os abertos. Não permita o contato do produto com corpos d'água ou esgoto.

3. COMPOSIÇÃO E INFORMAÇÕES SOBRE OS INGREDIENTES.

ESTE PRODUTO É UMA SUBSTÂNCIA: Sulfato de Sódio Anidro

Natureza química: Sal inorgânico

Sinônimo: Sulfato Bisódio, Monosulfato Disódio, Sulfato Disódio, o Sulfato de Sódio decahidratado é conhecido como sal de Glauber

Ingredientes ou impurezas que contribuam para o perigo:	Nome Químico	Concentração	Massa molar	Nº CAS	Fórmula
	Sulfato de sódio	99,20% mínimo	142,04 g/mol	7757-82-6	Na ₂ SO ₄
	Ferro	0,0005% máximo	55,85 g/mol	7439-89-6	Fe
	Cálcio	0,025% máximo	40,08 g/mol	7440-70-2	Ca
	Magnésio	0,025% máximo	24,31 g/mol	7439-95-4	Mg
	Umidade a 105°C	0,50% máximo	-	-	-

4. MEDIDAS DE PRIMEIROS-SOCORROS.

Em caso de Inalação:

Remover a pessoa para local arejado. Se não estiver respirando, faça respiração artificial. Se respirar com dificuldade, consultar um médico imediatamente.

Em caso de contato com a pele: Lavar abundantemente com água por no mínimo 15 minutos. Tirar a roupa contaminada.

Em caso de contato com os olhos: Enxaguar abundantemente com água por no mínimo 15 minutos, mantendo a pálpebra aberta. Consultar um oftalmologista.

Em caso de ingestão: Se o paciente estiver consciente e alerta, beber 1 ou 2 copos de água para diluir. É possível que o vômito ocorra espontaneamente não devendo ser evitado; neste caso, deite o paciente de lado para evitar que aspire resíduos. Procurar um médico imediatamente.

Ações que devem ser evitadas:

Não provoque o vômito. Nunca de nada via oral a uma pessoa inconsciente ou em estado de choque. Não aplicar respiração boca a boca caso o paciente tenha ingerido o produto. Utilizar um equipamento intermediário de reanimação manual (Ambu) para realizar o procedimento.

Proteção do prestador de socorros e/ou notas para o médico:

Nunca entrar em contato direto com o produto. Óculos de segurança, Luvas impermeáveis (mangote e avental, se necessário) proteção respiratória com filtro P1 na presença de poeira.

Notas para o médico: Não existe antídoto específico. Tratamento sintomático.

5. MEDIDAS DE COMBATE A INCÊNDIO.

Classificação de inflamabilidade: Não combustível

Meios de extinção apropriados: Espuma, CO₂, pó químico e água em último caso.

Métodos de extinção não recomendados: N/A

Perigos específicos referentes às medidas: O produto em suspensão em ambiente confinado forma mistura explosiva.

Métodos especiais de combate a incêndio: Precipitar com água os vapores que se libertem. Evitar a infiltração da água de extinção nas águas superficiais ou nas águas subterrâneas.

Proteção das pessoas envolvidas em combate a incêndio: Utilizar EPI conforme descrito na seção 8 para evitar o contato direto com o produto. Máscara panorâmica dotada com filtro

para vapores orgânicos deve ser utilizada para evitar a exposição a gases e fumos provenientes combustão do produto.

Perigos específicos da combustão do produto químico:

Possibilidade de formação de fumos perigosos em caso de incêndio nas zonas próximas. Podem formar-se: óxido de enxofre e de sódio.

6. MEDIDAS DE CONTROLE PARA DERRAMAMENTO OU VAZAMENTO.

Precauções pessoais Remoção de fonte de ignição: N/A

Controle de poeira: Aplique sistema de ventilação ou exaustão, neblina ou procedimento apropriado.

Prevenção da inalação e contato com pele, mucosas e olhos:

Não toque nos recipientes danificados ou no material derramado sem o uso de vestimentas adequadas. Evite inalação, contato com a pele ou olhos. Utilize equipamento de proteção individual conforme descrito na seção 8.

Precauções ao meio ambiente: Evite que o produto derramado atinja cursos d'água e rede de esgotos.

Procedimentos de emergência e sistemas de alarme: Isolar e sinalizar a área contaminada

Métodos para limpeza: Utilize método que não levante poeira. Cubra o material derramado com plástico ou lona. Recolha o material em recipientes apropriados e remova-os para local seguro. Destine o material conforme descrito na seção 13

Prevenção de perigos secundários:

Não descarte diretamente no meio ambiente ou na rede de esgoto. Os materiais utilizados no controle do fogo podem causar poluição

Diferenças na ação de grandes e pequenos vazamentos: N/A

7. MANUSEIO E ARMAZENAMENTO.

Medidas técnicas apropriadas para o manuseio

Prevenção da exposição do trabalhador:

Evite respirar poeiras do produto. Evite inalação e o contato com a pele, olhos e roupas. Utilize equipamento de proteção individual ao manusear o produto, descritos na seção 8.

Prevenção de incêndio e explosão: Eliminar fontes de calor

Precauções para o manuseio seguro:

Manuseie o produto somente em locais bem arejados ou com sistemas de ventilação geral/local adequado

Medidas apropriadas de higiene:

Lave bem as mãos antes de comer, beber, fumar ou ir ao banheiro. Roupas contaminadas devem ser trocadas e lavadas antes de sua reutilização.

Medidas inapropriadas de higiene: Não coma, beba ou fume durante o manuseio do produto.

Medidas técnicas de armazenamento**Condições adequadas:**

Hermeticamente fechado, em local seco e separado de materiais incompatíveis descritos na seção 10. Conserve fora do alcance das crianças e dos animais domésticos.

Condições que devem ser evitadas: Locais úmidos e com fontes de calor

Materiais recomendados para embalagens:

Sacos plásticos ou Big-Bags

Materiais inadequados para embalagens:

Alumínio e magnésio

8. CONTROLE DE EXPOSIÇÃO E PROTEÇÃO INDIVIDUAL.**Parâmetros de controle específicos**

Limites de exposição ocupacional:

Nome Químico	TLV – TWA (ACGIH) (mg/m ³)	TLV – STEL (ACGIH) (mg/m ³)	TLV – PEL (OSHA) (mg/m ³)
Sulfato de sódio	N/E	N/E	N/E
Ferro	5	N/E	N/E
Cálcio	N/E	N/E	N/E
Magnésio	N/E	N/E	N/E

NE: Não estabelecido

Medidas de controle de engenharia:

Em locais fechados deve existir sistema de exaustão. É recomendado tornar disponíveis chuveiros de emergência e lava olhos na área de trabalho.

Equipamentos de proteção individual apropriados:

As características dos meios de proteção para o corpo devem ser selecionadas em função da concentração e da quantidade das substâncias tóxicas, de acordo com as condições específicas do local de trabalho. A resistência dos meios de proteção aos agentes químicos deve ser esclarecida junto aos fornecedores.

Os EPI apropriados para o manuseio são os mesmos para o tratamento e disposição final.

Proteção dos olhos/face: Óculos de proteção contra poeiras

Proteção da pele e do corpo: Luvas de nitrilo

Proteção respiratória: Máscara com filtro P1 em caso de formação de pó. Em caso de emergência, utilizar máscara panorâmica dotada com filtro para vapores orgânicos para evitar a exposição a gases e fumos provenientes da combustão do produto.

Precauções especiais: Mudar imediatamente a roupa contaminada.

9. PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS.

Aspecto

Estado físico: Sólido; **Forma:** Cristalina **Cor:** Branco

• **Odor:** Inodoro

pH 7,0 – 10,5 (10% em H₂O, 20 °C)

Ponto de fusão: 888 °C

Ponto de congelamento: N/D

Ponto de ebulição inicial: N/A

Faixa de temperatura de ebulição: N/A

Ponto de fulgor: N/A

Taxa de evaporação: N/A

Inflamabilidade: N/A

Limite de inflamabilidade ou

explosividade: Superior N/A Inferior N/A

Pressão de vapor: N/A

Densidade de vapor: N/D

Densidade: 2,70 g/cm³ (20 °C)

Solubilidade: em Água (20°C) 200 g/l

Coeficiente de partição – noctanol/água: N/D

Temperatura de auto-ignição: N/A

Temperatura de decomposição: > 890 °C

Viscosidade: N/D

10. ESTABILIDADE E REATIVIDADE.

Estabilidade química: Estável nas condições normais de armazenagem, manuseio e aplicação

Reatividade: N/D

Possibilidade de reações perigosas: Pode ocorrer incêndio/explosão em caso de altas concentrações de poeiras do produto.

Condições a serem evitadas: Temperaturas elevadas e contato com materiais incompatíveis

Materiais ou substâncias incompatíveis: Perigo de explosão em presença de alumínio ou magnésio

Produtos perigosos da decomposição:

Possibilidade de formação de fumos perigosos em caso de incêndio nas zonas próximas. Podem formar-se: óxido de enxofre e de sódio

11. INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS.

Toxidade aguda: Ratos, oral DL50: 5.989 mg/kg (IUCAL) / Coelho, percutâneos, DL50: > 4,0 g/kg (HSDB)

Inalação: A poeira do produto pode provocar irritação das vias aéreas superiores com sintomas de tosse e espirros

Contato com a pele: O contato direto prolongado com a pele pode provocar irritação local

Contato com olhos: O contato com os olhos pode provocar conjuntival, com ardor, lacrimejamento e visão embaçada

Ingestão: A ingestão de grandes doses pode causar náuseas, vômitos, dores abdominais e diarreia

Carcinogenicidade: Não consta como carcinogênico nas listas da NTP, IARC ou OSHA.

Toxicidade reprodutiva: N/D

12. INFORMAÇÕES ECOLÓGICAS.

Efeitos ambientais, comportamentais e impactos do produto:

Ecotoxicidade

Toxicidade nos peixes:

Gambusia affinis CL50: 120 mg/l /96 h (IUCLID)

Lepomis macrochirus CL50: 13.500 mg/l / 96 h (IUCLID)

Toxicidade em crustáceos: *Daphnia magna* CE50: 2.564 mg/l /48 h (IUCLID)

Toxicidade em bactérias: *Pseudomas putida* CE10: > 1.000 mg/l /16 h (IUCLID)

Persistência e degradabilidade:

Os métodos para a determinação da biodegradabilidade não podem ser empregados para substâncias inorgânicas

Potencial bioacumulativo: Não se prevê qualquer acumulação em organismos

Mobilidade no solo: Solução diluída (0.1 + 0,01 N) tem velocidade de penetração similar ao da água

Outros efeitos adversos: Não permita a entrada em águas, águas residuais ou solos

13. CONDIÇÕES SOBRE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO.

Métodos recomendados para tratamento e disposição aplicados ao

Produto: Evite a exposição ocupacional ou a contaminação ambiental. Recicle qualquer parcela não utilizada do material para seu uso aprovado ou retorná-lo ao fabricante ou ao fornecedor.

Outros métodos consultar legislação federal, estadual e municipal: Resolução CONAMA 005:1993, NBR 10.004:2004.

Restos do produto: Manter restos do produto em suas embalagens originais e devidamente fechadas. O descarte deve ser realizado conforme o estabelecido para o produto. Não reutilize embalagens vazias. Estas podem conter restos do produto e devem ser

Embalagens usadas: mantidas fechadas e encaminhadas para descarte apropriado. A reciclagem pode ser aplicada desde que obedecidas às legislações pertinentes.

14. INFORMAÇÕES SOBRE TRANSPORTE.

Regulamentações Nacionais e Internacionais

Terrestres: Não classificado como perigoso

Hidroviário: Não classificado como perigoso

Aéreo: Não classificado como perigoso

Número da ONU: N/A

Nome apropriado para embarque: N/A

Classe/subclasse de risco principal e subsidiário: N/A

Número de risco: N/A

Grupo de embalagem: N/A

Regulamentações adicionais: N/A

15. INFORMAÇÕES SOBRE REGULAMENTAÇÕES

Regulamentações específicas de segurança, saúde e meio ambiente para o produto químico: Esta Ficha de Informações de Produtos Químicos foi preparada de acordo com a NBR 14725-4 da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas)

16. OUTRAS INFORMAÇÕES.

Informações importantes, mas não especificamente descritas às seções anteriores:

Esta FISPQ foi elaborada baseada nos conhecimentos atuais do produto químico e fornece informações quanto à proteção, à segurança, à saúde e ao meio ambiente. Adverte-se que o manuseio de qualquer substância química requer o conhecimento prévio de seus perigos pelo usuário. Cabe à empresa usuária do produto promover o treinamento de seus empregados e contratados quanto aos possíveis riscos advindos do produto.

Siglas:

ACGIH – American Conference of Governmental Industrial Hygienists

CAS – Chemical Abstracts Service

CE50 – Concentração efetiva média

CL50 – Concentração letal 50%

DL50 – Dose letal 50%

IARC – International Agency for Research on Cancer

IUCLID - International Uniform Chemical Information Database

NIOSH – National Institute for Occupational Safety and Health

N/A – Não aplicável

N/D – Não disponível

N/E – Não especificado

NTP – National Toxicology Program

OSHA – Occupational Safety & Health Administration

PEL – Permissible exposure limit

STEL – Short Term Exposure Limit

TLV – Threshold Limit Value

TWA – Time Weighted Average

Referências bibliográficas:

[BRASIL - RESOLUÇÃO Nº. 420] BRASIL. Ministério dos Transportes. Agência Nacional de Transportes Terrestres,

Resolução Nº. 420 de 12 de fevereiro de 2004.

[ECHA] EUROPEAN CHEMICALS AGENCY. Diretiva 67/548/EEC (substâncias) e Diretiva 1999/45/EC (preparações). Disponível em: <http://echa.europa.eu/>. Acesso em: março de 2011.

[TSCA-USEPA] CHEMICAL DATA ACCESS TOOL - United States Environmental Protection Agency. Disponível em:

<http://www.epa.gov/>. Acesso em: março de 2011.

[HSDB] HAZARDOUS SUBSTANCES DATA BANK. Disponível em:

<http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/htmlgen?HSDB>. Acesso em: março de 2011.

[IPCS] INTERNATIONAL PROGRAMME ON CHEMICAL SAFETY – INCHEM. Disponível em:

<http://www.inchem.org/>. Acesso em: março de 2011.

[IUCID] INTERNATIONAL UNIFORM CHEMICAL INFORMATION DATABASE. [s.l.]: European chemical Bureau.

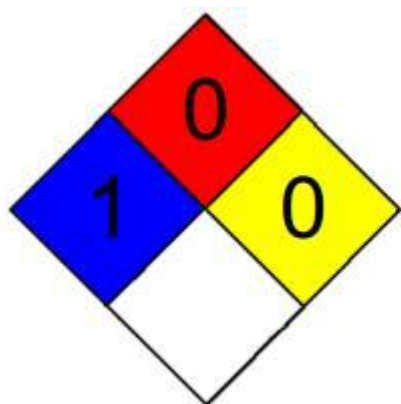
Disponível em: <http://ecb.jrc.it/IUCID->. Acesso em: março de 2011.

[NIOSH] NATIONAL INSTITUTE OF OCCUPATIONAL AND SAFETY. International Chemical Safety Cards.

Disponível em: <http://www.cdc.gov/niosh/>. Acesso em: março de 2011.

[TOXNET] TOXICOLOGY DATA NETWORKING. ChemIDplus Lite. Disponível em:

<http://sis.nlm.nih.gov/chemical.html>. Acesso em: julho de 2010



DIAMANTE DE HOMMEL

Observação Legal Importante:

As informações contidas neste folheto têm caráter orientativo para uma correta manipulação do produto e procedimentos em casos de emergência.

“Os dados e informações transcritas neste documento, são fornecidos de boa fé e se baseiam no conhecimento científico disponível no momento e na literatura específica existente. Nenhuma garantia é dada sobre o resultado da aplicação destas informações, não eximindo os usuários de suas responsabilidades em qualquer fase do manuseio e do transporte do produto. Prevalecem em primeiro lugar, os regulamentos legais existentes”.

Ficha de Informação de Produto Químico

IDENTIFICAÇÃO

Help

Número ONU	Nome do produto	Rótulo de risco
	URÉIA	
Número de risco -	Classe / Subclasse -	
Sinônimos CARBAMIDA; CARBONILDIAMIDA		
Aparência CRISTAL SÓLIDO OU PELOTAS; BRANCO; SEM ODOR; AFUNDA E MISTURA COM ÁGUA.		
Fórmula molecular CH ₄ N ₂ O	Família química AMIDA	
Fabricantes Para informações atualizadas recomenda-se a consulta às seguintes instituições ou referências: ABIQUM - Associação Brasileira da Indústria Química : Fone 0800-118270 ANDEF - Associação Nacional de Defesa Vegetal: Fone (11) 3081-5033 Revista Química e Derivados - Guia geral de produtos químicos, Editora QD: Fone (11) 3826-6899 Programa Agrofit - Ministério da Agricultura		

MEDIDAS DE SEGURANÇA

Help

Medidas preventivas imediatas CHAMAR OS BOMBEIROS. ISOLAR E REMOVER O MATERIAL DERRAMADO.
Equipamentos de Proteção Individual (EPI) USAR LUVAS, BOTAS E ROUPAS DE PROTEÇÃO E, ÓCULOS DE ACRÍLICO COM PROTEÇÃO LATERAL.

RISCOS AO FOGO

Help

Ações a serem tomadas quando o produto entra em combustão COMBUSTÍVEL. EXTINGUIR COM ÁGUA.
Comportamento do produto no fogo FUNDE E DECOMPOE PRODUZINDO AMÔNIA.
Produtos perigosos da reação de combustão NÃO PERTINENTE.
Agentes de extinção que não podem ser usados NÃO PERTINENTE.
Limites de inflamabilidade no ar Limite Superior: NÃO É INFLAMÁVEL Limite Inferior: NÃO É INFLAMÁVEL
Ponto de fulgor NÃO É INFLAMÁVEL
Temperatura de ignição NÃO É INFLAMÁVEL
Taxa de queima NÃO É INFLAMÁVEL
Taxa de evaporação (éter=1) DADO NÃO DISPONÍVEL
NFPA (National Fire Protection Association) NFPA: NÃO LISTADO

PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS E AMBIENTAIS

Help

Peso molecular	Ponto de ebulição (°C)	Ponto de fusão (°C)
----------------	------------------------	---------------------

60,06	DECOMPÕE	132,7
Temperatura crítica (°C) NÃO PERTINENTE	Pressão crítica (atm) NÃO PERTINENTE	Densidade relativa do vapor NÃO PERTINENTE
Densidade relativa do líquido (ou sólido) 1,34 A 20 °C (SÓLIDO)	Pressão de vapor NÃO PERTINENTE	Calor latente de vaporização (cal/g) NÃO PERTINENTE
Calor de combustão (cal/g) -2.174	Viscosidade (cP) DADO NÃO DISPONÍVEL	
Solubilidade na água 120 g/100 mL DE ÁGUA A 25 °C	pH 6,8 - 0,2M	
Reatividade química com água NÃO REAGE.		
Reatividade química com materiais comuns NÃO REAGE.		
Polimerização NÃO OCORRE.		
Reatividade química com outros materiais DADO NÃO DISPONÍVEL.		
Degradabilidade BIODEGRADÁVEL (PRODUTO NORMAL DO METABOLISMO DOS MAMÍFEROS; TAXA DE DEGRADAÇÃO DE 11 mg/L/h EM SISTEMAS DE TRATAMENTO DE ESGOTO).		
Potencial de concentração na cadeia alimentar NENHUM.		
Demanda bioquímica de oxigênio (DBO) 9%, 5 DIAS.		
Neutralização e disposição final DISSOLVER OU MISTURAR O MATERIAL EM UM SOLVENTE COMBUSTÍVEL E QUEIMAR EM UM INCINERADOR QUÍMICO EQUIPADO COM PÓS-QUEIMADOR E LAVADOR DE GASES. RECOMENDA-SE O ACOMPANHAMENTO POR UM ESPECIALISTA DO ÓRGÃO AMBIENTAL.		

INFORMAÇÕES ECOTOXICOLÓGICAS

Help

Toxicidade - limites e padrões L.P.O.: NÃO PERTINENTE P.P.: NÃO ESTABELECIDO IDLH: DADO NÃO DISPONÍVEL LT: Brasil - Valor Médio 48h: DADO NÃO DISPONÍVEL LT: Brasil - Valor Teto: DADO NÃO DISPONÍVEL LT: EUA - TWA: NÃO ESTABELECIDO LT: EUA - STEL: NÃO ESTABELECIDO
Toxicidade ao homem e animais superiores (vertebrados) M.D.T.: DADO NÃO DISPONÍVEL (OBS. 1) M.C.T.: DADO NÃO DISPONÍVEL
Toxicidade: Espécie: RATO Via Oral (DL 50): 14.300 mg/kg Via Cutânea (DL 50): 8.200 mg/kg (SUBCUT.)
Toxicidade: Espécie: CAMUNDONGO Via Oral (DL 50): 11.500 mg/kg Via Cutânea (DL 50): 9.200 mg/kg (SUBCUT.)
Toxicidade: Espécie: OUTROS Via Cutânea (DL 50): CÃO: LDLo: 3.000 mg/kg (SUBCUT.); COELHO: LDLo: 3.000 mg/kg (SUBCUT.)
Toxicidade aos organismos aquáticos: PEIXES : Espécie SEMOLITUS ATROMACULATUS: FAIXA CRÍTICA: 16.000 - 30.000 mg/L EM ÁGUAS DO RIO DETROIT.
Toxicidade aos organismos aquáticos: CRUSTÁCEOS : Espécie
Toxicidade aos organismos aquáticos: ALGAS : Espécie L. tox. T.I.M.C. SCENEDESMUS QUADRICAUDA: > 10.000 mg/L (ALGA VERDE).
Toxicidade a outros organismos: BACTÉRIAS L.tox, T.I.M.C. PSEUDOMONAS PUTIDA: > 10.000 mg/L
Toxicidade a outros organismos: MUTAGENICIDADE SER HUMANO: "cyt" = 50 mmol/L (LEUCÓCITOS); HAMSTER (FIBROBLASTO): "dnd" = 8 mol/L E "cyt" =

16 g/L/24 h		
Toxicidade a outros organismos: OUTROS PROTOZOARIOS: L. tox.T.I.M.C. ENTOSIPHON SULCATUM: 29 mg/L		
Informações sobre intoxicação humana		
Tipo de contato	Síndrome tóxica	Tratamento
Tipo de contato SÓLIDO/PÓ	Síndrome tóxica NÃO É PREJUDICIAL.	Tratamento

DADOS GERAIS

Help

Temperatura e armazenamento AMBIENTE.
Ventilação para transporte ABERTA.
Estabilidade durante o transporte É ESTÁVEL SOMENTE ACIMA DO PONTO DE FUSÃO (132°C). PRODUZINDO AMÔNIA E OUTROS PRODUTOS. A DECOMPOSIÇÃO NÃO É EXPLOSIVA.
Usos FERTILIZANTE; PLÁSTICOS; INTERMEDIÁRIO; ESTABILIZANTE EM EXPLOSIVO; MEDICINA; ADESIVOS; SEPARAÇÃO DE HIDROCARBONETOS; AGENTES A PROVA DE FOGO; MODIFICADOR DE PAPEL A BASE DE AMIDO OU CASEÍNA.
Grau de pureza VARIADO (DEPENDE DO PROCESSO DE MANUFATURA OU FINALIDADE DE USO).
Radioatividade NÃO TEM.
Método de coleta DADO NÃO DISPONÍVEL.
Código NAS (National Academy of Sciences) NÃO LISTADO

OBSERVAÇÕES

Help

1) IRRITAÇÃO SUAVE A PELE HUMANA: 22 mg/3 DIAS (EXPOSIÇÃO INTERMITENTE) TAXA DE TOXICIDADE AOS ORGANISMOS AQUÁTICOS: TLm (96 h) = ACIMA DE 1.000 ppm. POTENCIAL DE IONIZAÇÃO (PI) = DADO NÃO DISPONÍVEL.
--

[NOVA CONSULTA](#)

ANNEX IV

PRELIMINARY HAZARD ANALYSIS WORKSHEETS (APP)

APP – PRELIMINARY HAZARD ANALYSIS							
Area: Wood Yard							
Item	Hazard	Possible Causes	Possible Effects	Grade			Remarks and/or Recommendations
				Freq.	Sever.	Risk	
1	Ignition in the chip silo or biomass pile	External ignition source	- Fire - Personal accident - Material damages - Air quality modification - Liquid effluent from firefighting	C	II	Mn	- Area will be provided of firefighting system - Fire will be duly controlled inside Wood Yard area
2	Leakage of leachate of chip pile	Rupture of the floor of the storage area or containment system	Modification of soil, groundwater or surface water quality.	B	II	D	- Drainage of the pile should be sent to the effluent treatment system - Installation of groundwater monitoring wells - Frequent visual inspection of the area, which will allow quick corrective action, minimizing impact in case of floor rupture
Frequency: A – Very improbable, B – Unprobable, C – Remote, D – Probable, E – Frequent Severity: I – Negligible, II – Marginal, III – Critical IV – Catastrophic Risk: D – Negligible, Mn – Minor, M – Moderate, S – Serious, C – Critical							

APP – PRELIMINARY HAZARD ANALYSIS							
Area: Cooking, Brown pulp washing and Delignification							
Item	Hazard	Possible Causes	Possible Effects	Grade			Remarks and/or Recommendations
				Freq.	Sever.	Risk	
3	Ignition in the chip silo	External ignition source	- Fire - Personal accident - Materials damage - Impact on air quality	B	II	D	Firefighting system will be installed
4	Liquor Leakage of liquor (white and / or black)	- Rupture or hole in the line due to: - Corrosion - Mechanical failure - Operational failure - Mechanical impact - Rupture or failure of components (valve, pump, tank)	- Personal accident - Loss of product - Alteration of soil and groundwater quality - Alteration of surface water quality.	D	II	M	- The area will be surrounded by retaining wall - Equipment and lines with liquor will be made of stainless steel
5	Leakage of pulp	- Rupture or hole in the line due to: - Corrosion - Mechanical failure - Operational failure - Mechanical impact - Rupture or failure of components (valve, pump, tank)	- Personal accident - Loss of product - Alteration of soil and groundwater quality - Alteration of surface water quality	D	II	M	The area will be surrounded by retaining wall
Frequency: A – Very improbable, B – Unprobable, C – Remote, D – Probable, E – Frequent Severity: I – Negligible, II – Marginal, III – Critical IV – Catastrophic Risk: D – Negligible, Mn – Minor, M – Moderate, S – Serious, C – Critical							

APP – PRELIMINARY HAZARD ANALYSIS							
Area: Cooking, Brown pulp washing and Delignification							
Item	Hazard	Possible Causes	Possible Effects	Grade			Remarks and/or Recommendations
				Freq.	Sever.	Risk	
6	Explosion of digester	Overpressure	- Fireball - Materials damage - Alteration of air and soil quality	B	II	D	The design and operation of the Digester is based on the strictest safety criteria in order to prevent accidents and explosions, such as: - High level of instrumentation to allow monitoring of all process variables - Preventive maintenance in relation to the corrosion protection of the digester walls in the occasions of the general stoppings - Redundancy in interlocks at critical safety and process points - In addition, both the operation process and the project preparation phase are based on the full compliance with the safety requirements imposed by Regulatory Norm No. 13: Boilers and Pressure Vessels (NR-13)
Frequency: A – Very improbable, B – Unprobable, C – Remote, D – Probable, E – Frequent Severity: I – Negligible, II – Marginal, III – Critical IV – Catastrophic Risk: D – Negligible, Mn – Minor, M – Moderate, S – Serious, C – Critical							

APP – PRELIMINARY HAZARD ANALYSIS							
Area: Bleaching plant							
Item	Hazard	Possible Causes	Possible Effects	Grade			Remarks and/or Recommendations
				Freq.	Sever.	Risk	
7	Leakage of chemicals (sulfuric acid, sodium hydroxide, hydrogen peroxide, sulfur dioxide solution)	• Rupture or hole in the line due to: - Corrosion - Mechanical failure - Operational failure - Mechanical impact • Rupture or failure of components (valve, pump, tank)	• Personal accident • Loss of product • Alteration of soil and groundwater quality • Alteration of surface water quality	C	II	Mn	• The area will be surrounded by retaining wall

Frequency: **A** – Very improbable, **B** – Unprobable, **C** – Remote, **D** – Probable, **E** – Frequent

Severity: **I** – Negligible, **II** – Marginal, **III** – Critical **IV** – Catastrophic

Risk: **D** – Negligible, **Mn** – Minor, **M** – Moderate, **S** – Serious, **C** – Critical

APP – PRELIMINARY HAZARD ANALYSIS							
Area: Drying Machine							
Item	Hazard	Possible Causes	Possible Effects	Grade			Remarks and/or Recommendations
				Freq.	Sever.	Risk	
8	Leakage of pulp from bleached pulp towers	• Rupture or hole in the line due to: - Corrosion - Mechanical failure - Operational failure - Mechanical impact • Rupture or failure of components (valve, pump)	• Personal accident • Loss of product • Alteration of soil quality • Alteration of surface water quality	C	II	Mn	• The area will be surrounded by retaining wall
9	Ignition of pulp bales	• External ignition source	• Fire • Materials damage • Personal accident • Alteration of air quality	C	II	Mn	• Storage area of the pulp bales shall be provided with a firefighting system • The fire will be properly controlled within the area, there being no propagation

Frequency: **A** – Very improbable, **B** – Unprobable, **C** – Remote, **D** – Probable, **E** – Frequent

Severity: **I** – Negligible, **II** – Marginal, **III** – Critical **IV** – Catastrophic

Risk: **D** – Negligible, **Mn** – Minor, **M** – Moderate, **S** – Serious, **C** – Critical

APP – PRELIMINARY HAZARD ANALYSIS							
Area: Evaporation Plant							
Item	Hazard	Possible Causes	Possible Effects	Grade			Remarks and/or Recommendations
				Freq.	Sever.	Risk	
10	Leakage (fugitive emissions) of concentrated non-condensable gases (CNCG)	Failure on process settings	Alteration of air quality	D	II	M	- CNCG generating sources shall be provided with a safety system consisting of flame arresters (quebra-chamas) and rupture discs for protection against explosions and accidental emissions to the atmosphere - The piping of rupture disc shall be provided with a pressure sensor so that in the event of a ruptured disc, the ON-OFF valve is immediately closed, blocking the sources and avoiding CNCG emission into the atmosphere - Each source will have the emission of CNCG monitored (flow, temperature and pressure) - CNCG collection lines will be individualized for better operational control - Non-condensable gases will be collected and incinerated in the recovery boiler - Fugitive emissions have a low flow rate, which limits their dispersion around the site

Frequency: A – Very improbable, B – Unprobable, C – Remote, D – Probable, E – Frequent

Severity: I – Negligible, II – Marginal, III – Critical IV – Catastrophic

Risk: D – Negligible, Mn – Minor, M – Moderate, S – Serious, C – Critical

APP – PRELIMINARY HAZARD ANALYSIS							
Area: Evaporation Plant							
Item	Hazard	Possible Causes	Possible Effects	Grade			Remarks and/or Recommendations
				Freq.	Sever.	Risk	
11	Leakage of black liquor	• Rupture or hole in the line due to: - Corrosion - Mechanical failure - Operational failure - Mechanical impact • Rupture or failure of components (valve, pump)	• Loss of product • Personal accident	D	II	M	• Chemical recovery areas will have containment walls
12	Leakage of contaminated condensate	• Rupture or hole in the line due to: - Corrosion - Mechanical failure - Operational failure - Mechanical impact • Rupture or failure of components (valve, pump)	• Loss of product • Alteration of air quality • Personal accident	C	II	Mn	• Evaporation area will have a containment wall in all its surroundings • Implementation of high and very high level alarms with stop interlocking and deflection of condensate flows • Implantation of redundancy (additional safety) of interlocking to high level in parallel with level switch

Frequency: A – Very improbable, B – Unprobable, C – Remote, D – Probable, E – Frequent

Severity: I– Negligible, II – Marginal, III – Critical IV – Catastrophic

Risk: D – Negligible, Mn – Minor, M – Moderate, S – Serious, C – Critical

APP – PRELIMINARY HAZARD ANALYSIS							
Area: Evaporation Plant							
Item	Hazard	Possible Causes	Possible Effects	Grade			Remarks and/or Recommendations
				Freq.	Sever.	Risk	
13	Leakage of concentrated non-condensable gases (CNCG) after the condenser	• Rupture or hole in the line due to: - Corrosion - Mechanical failure - Operational failure - Mechanical impact • Rupture or failure of components (valve)	• Formation of toxic jet • Personal accident • Alteration of air quality	C	III	M	• Concentrated non-condensable gases (CNCG) will be collected and incinerated in the recovery boiler
14	Explosion of process methanol storage tank	• Lightning strike over the storage tank • Operational failures in maintenance services (welding) • Failure of the inertization system of the storage tank	• Explosion • Materials damage • Personal accident • Alteration of air quality	C	III	M	• Tank will be equipped with SPDA (Atmospheric Discharge Protection System) • Welding services must be performed by highly qualified professionals • Tank inertization should be uninterrupted monitored until the end of maintenance
15	Leakage of process methanol to incineration points	• Rupture or hole in the line due to: - Corrosion - Mechanical failure - Operational failure - Mechanical impact • Rupture or failure of components (valve, pump)	• Formation of puddle • Personal accident • Alteration of air quality	C	III	M	• Piping shall be enveloped • The area will be surrounded by retaining wall

Frequency: A – Very improbable, B – Unprobable, C – Remote, D – Probable, E – Frequent

Severity: I – Negligible, II – Marginal, III – Critical IV – Catastrophic

Risk: D – Negligible, Mn – Minor, M – Moderate, S – Serious, C – Critical

APP – PRELIMINARY HAZARD ANALYSIS							
Area: Recovery Boiler							
Item	Hazard	Possible Causes	Possible Effects	Grade			Remarks and/or Recommendations
				Freq.	Sever.	Risk	
16	Explosion of recovery boiler	• Rupture or hole in the line due to: - Corrosion - Mechanical failure - Operational failure - Mechanical impact • Injection of weak liquor (contains lots of water) • Drag water with the gases • Failure on recovery boiler protection system	• Materials damage • Personal accident	B	III	Mn	The design and operation of the Recovery Boiler are based on the strictest safety criteria in order to prevent accidents and explosions, which are described below: • Alternative water supply through turbine driven pump; • Black liquor feed system with redundant refractometers for fuel moisture metering • Redundant smelt spreaders per nozzles • Emergency water tank located in the boiler to guarantee the cooling of the nozzles in the event of a lack of electrical energy in the mill • Dissolving tank provided with a relief system (emergency damper) to relieve possible overpressure • Emergency dedicated drainage system totally independent of the main control system (DCS) • Application of special materials in critical areas of the furnace such as curves, air vents, corners • Application of special materials in critical areas in superheaters • Adoption of chloride and potassium purge system to maintain black liquor concentrations at levels that guarantee low corrosivity • BMS (Burner Management Systems) independent of the DCS configured in dedicated PLC with redundancy • High level of instrumentation to monitor all process variables • Redundancy in critical safety interlocks In addition to the above design criteria, the Recovery Boiler design will follow all recommendations of the Black Liquor Recovery Boiler Advisory Committee, a US entity formed in 1961 that establishes procedures and recommendations to increase the safety of recovery boilers, from concept, design, operation phase and maintenance. The sudden expansion of water will produce an increase in pressure that will deform the boiler structure but without causing an explosion. This type of incident, considering that the furnace will operate at basically atmospheric pressure there is relief at the same time producing serious damage to the boiler but without projection of an explosion. There will be an edge of the boiler called "zip corner", in which there will be rupture and the consequent relief of pressure will occur by it, due to the greater fragility of this part.

APP – PRELIMINARY HAZARD ANALYSIS							
Area: Recovery Boiler							
Item	Hazard	Possible Causes	Possible Effects	Grade			Remarks and/or Recommendations
				Freq.	Sever.	Risk	
17	Explosion of electrostatic precipitator	Excess of carbon monoxide (CO) due to process failure	- Materials damage; - Personal accident.	B	II	D	Pipes with gases that will follow to the precipitator will have a carbon monoxide (CO) detector, which in case of presence of this, will automatically and instantly turn off the precipitator, ie the system will be interlocked
18	Explosion of the dissolving tank	- Operational failure causing nozzle clogging - Failure of tank protection system	- Materials damage; - Personal accident; - Alteration of air quality.	B	II	D	- Design, operation, and safety requirements of the dissolving tank follow the recommendations of the Black Liquor Recovery Boiler Committee - Project provides TV camera to monitor the flow of product in the nozzles; In the event of an explosion, the local is restricted to the recovery boiler area, ie it is confined - The premises adopted in danger of boiler explosion (water expansion) are valid in this case as well
Frequency: A – Very improbable, B – Unprobable, C – Remote, D – Probable, E – Frequent Severity: I – Negligible, II – Marginal, III – Critical IV – Catastrophic Risk: D – Negligible, Mn – Minor, M – Moderate, S – Serious, C – Critical							

APP – PRELIMINARY HAZARD ANALYSIS							
Area: Causticizing and Lime Kiln							
Item	Hazard	Possible Causes	Possible Effects	Grade			Remarks and/or Recommendations
				Freq.	Sever.	Risk	
19	Leakage of fuel oil in lime kiln feeding	• Rupture or hole in the line due to: - Corrosion - Mechanical failure - Operational failure - Mechanical impact • Rupture or failure of components (valve)	• Formation of puddle with possibility of ignition • Alteration of air quality	C	II	Mn	• The area will be surrounded by retaining wall • Instrumentation / automation system may be interlocked if the operating parameters (pressure, temperature, pressure) change
20	Explosion of electrostatic precipitator (lime kiln)	• Excess of carbon monoxide (CO) due to process failure	• Materials damage • Personal accident	B	II	D	• Pipes with gases that will follow to the precipitator will have a carbon monoxide (CO) detector, which in case of presence of this, will automatically and instantly turn off the precipitator, ie the system will be interlocked
21	Leakage of liquor	• Rupture or hole in the line due to: - Corrosion - Mechanical failure - Operational failure - Mechanical impact • Rupture or failure of components (valve, pump)	• Loss of product • Personal accident	D	II	M	• Chemical recovery areas will have containment walls
Frequency: A – Very improbable, B – Unprobable, C – Remote, D – Probable, E – Frequent Severity: I– Negligible, II – Marginal, III – Critical IV – Catastrophic Risk: D – Negligible, Mn– Minor, M – Moderate, S – Serious, C – Critical							

APP – PRELIMINARY HAZARD ANALYSIS							
Area: Biomass Boiler							
Item	Hazard	Possible Causes	Possible Effects	Grade			Remarks and/or Recommendations
				Freq.	Sever.	Risk	
22	Ignition on biomass silo	External ignition source	- Fire - Personal accident	B	II	D	- Biomass silo is equipped with a fire-fighting system - Fire will be properly controlled within the area of the Biomass Boiler
23	Explosion of the biomass boiler	- Rupture or hole in the pipe - Failure on boiler protection system	- Materials damage - Personal accident	B	III	Mn	The design and operation of the Biomass Boiler are based on the strictest safety criteria in order to prevent accidents and explosions, which are described below: - Highly automated and instrumented biomass feed control system with online balance of stable and safe fuel mass for combustion - Adoption of biomass feed through rotary valves to prevent flame return to storage silos - Application of special materials in critical areas in secondary superheaters (hotter zones) and tertiary superheaters (complete) - BMS (Burner Management Systems) independent of the DCS configured in dedicated PLC with redundancy - High level of instrumentation to allow monitoring of process variables - Redundancy in critical safety interlocks

Frequency: A – Very improbable, B – Unprobable, C – Remote, D – Probable, E – Frequent

Severity: I – Negligible, II – Marginal, III – Critical IV – Catastrophic

Risk: D – Negligible, Mn – Minor, M – Moderate, S – Serious, C – Critical

APP – PRELIMINARY HAZARD ANALYSIS							
Area: Biomass Boiler							
Item	Hazard	Possible Causes	Possible Effects	Grade			Remarks and/or Recommendations
				Freq.	Sever.	Risk	
24	Explosion of electrostatic precipitator	Excess of carbon monoxide (CO) due to process failure	- Materials damage - Personal accident	B	II	D	Pipes with gases that will follow to the precipitator will have a carbon monoxide (CO) detector, which in case of presence of this, will automatically and instantly turn off the precipitator, ie the system will be interlocked
Frequency: A – Very improbable, B – Unprobable, C – Remote, D – Probable, E – Frequent Severity: I – Negligible, II – Marginal, III – Critical IV – Catastrophic Risk: D – Negligible, Mn – Minor, M – Moderate, S – Serious, C – Critical							

APP – PRELIMINARY HAZARD ANALYSIS							
Area: Utilities – WTP, ETAC and ETP							
Item	Hazard	Possible Causes	Possible Effects	Grade			Remarks and/or Recommendations
				Freq.	Sever.	Risk	
25	Leakage of chemicals in WTP, ETAC and ETP	• Rupture or hole in the line due to: - Corrosion - Mechanical failure - Operational failure - Mechanical impact • Rupture or failure of components (valve)	• Personal accident • Loss of product • Alteration of soil quality	D	II	M	• The areas of chemical unloading and storage will have containment systems
Frequency: A – Very improbable, B – Unprobable, C – Remote, D – Probable, E – Frequent Severity: I– Negligible, II – Marginal, III – Critical IV – Catastrophic Risk: D – Negligible, Mn – Minor, M – Moderate, S – Serious, C – Critical							

APP – PRELIMINARY HAZARD ANALYSIS							
Area: Chemicals – Sulphuric Acid (H ₂ SO ₄)							
Item	Hazard	Possible Causes	Possible Effects	Grade			Remarks and/or Recommendations
				Freq.	Sever.	Risk	
26	Leakage of H ₂ SO ₄ from truck unloading to consumption	• Hose rupture • Hose disconnection • Rupture or hole in the line due to: - Corrosion - Mechanical failure - Operational failure - Mechanical impact • Rupture or failure of components (valve, pump).	• Personal accident • Loss of product • Alteration of soil quality	D	II	M	• Product unloading of the truck will be done in an area with containment, and any effluents sent for treatment • Equipment and lines with sulfuric acid will be stainless steel
27	Unwanted product formation	• Shipping of sulfuric acid to another chemical tank due to operational failure	• For the sodium hydroxide tank: pressure increase in the tank with possibility of tank rupture • For hydrogen peroxide tank: possibility of tank rupture	A	II	D	• Unloading of sulfuric acid will be done by properly trained personnel, with verification of the type of product transported versus the destination tank • Daily schedule of product delivery schedules should be confronted. No product out of this daily list will be received • Density and composition of the product will b controlled prior to unloading

Frequency: A – Very improbable, B – Unprobable, C – Remote, D – Probable, E – Frequent
Severity: I – Negligible, II – Marginal, III – Critical IV – Catastrophic
Risk: D – Negligible, Mn – Minor, M – Moderate, S – Serious, C – Critical

APP – PRELIMINARY HAZARD ANALYSIS							
Area: Chemicals – Hydrogen Peroxide (H ₂ O ₂)							
Item	Hazard	Possible Causes	Possible Effects	Grade			Remarks and/or Recommendations
				Freq.	Sever.	Risk	
28	Leakage of H ₂ O ₂ from truck unloading to consumption on fiberline	• Hose rupture • Hose disconnection • Rupture or hole in the line due to: - Corrosion - Mechanical failure - Operational failure - Mechanical impact • Rupture or failure of components (valve, pump)	• Loss of product • Personal accident • Alteration of air quality	D	II	M	• Product unloading of the truck will be done in an area with containment, and any effluents sent for treatment • H₂O₂ storage tank will be equipped with a containment basin
29	Explosion of H ₂ O ₂ storage tank	• Product contamination • Product heating (external fire)	• Materials damage • Alteration of air quality	B	II	D	• Instrumentation / automation system may be provided with interlocking in case of changes in operating parameters (pressure, temperature, flow) • The storage tanks should have a pressure relief system, with alarm indication in case of high pressure

Frequency: A – Very improbable, B – Unprobable, C – Remote, D – Probable, E – Frequent

Severity: I – Negligible, II – Marginal, III – Critical IV – Catastrophic

Risk: D – Negligible, Mn – Minor, M – Moderate, S – Serious, C – Critical

APP – PRELIMINARY HAZARD ANALYSIS							
Area: Chemicals – Hydrogen Peroxide (H ₂ O ₂)							
Item	Hazard	Possible Causes	Possible Effects	Grade			Remarks and/or Recommendations
				Freq.	Sever.	Risk	
30	Unwanted product formation	Shipping of H₂O₂ to another chemical tank due to operational failure	- For the sodium hydroxide tank: pressure increase in the tank with possibility of tank rupture - For sulfuric acid tank: possibility of tank rupture	A	II	D	- Unloading of hydrogen peroxide will be done by properly trained personnel, with verification of the type of product transported versus the destination tank - The daily schedule of product delivery schedules should be confronted. No product out of this daily list will be received - The density and composition of the product will be controlled prior to unloading

Frequency: A – Very improbable, B – Unprobable, C – Remote, D – Probable, E – Frequent
Severity: I – Negligible, II – Marginal, III – Critical IV – Catastrophic
Risk: D – Negligible, Mn – Minor, M – Moderate, S – Serious, C – Critical

APP – PRELIMINARY HAZARD ANALYSIS							
Area: Chemicals – Sodium Hydroxide (NaOH)							
Item	Hazard	Possible Causes	Possible Effects	Grade			Remarks and/or Recommendations
				Freq.	Sever.	Risk	
31	Leakage of NaOH from truck unloading to the pump	• Hose rupture • Hose disconnection • Rupture or hole in the line due to: - Corrosion - Mechanical failure - Operational failure - Mechanical impact • Rupture or failure of components (valve, pump)	• Loss of product • Personal accident • Alteration of air quality	D	II	M	• Product unloading of the truck will be done in an area with containment, and any effluents sent for treatment
32	Unwanted product formation	• Shipping of sodium hydroxide to another chemical tank due to operational failure	• For the hydrogen peroxide tank: explosion or tank rupture • For sulfuric acid tank: possibility of tank rupture	A	II	D	• Unloading of sodium hydroxide will be done by properly trained personnel, with verification of the type of product transported versus the destination tank • The daily schedule of product delivery schedules should be confronted. No product out of this daily list will be received • The density and composition of the product will be controlled prior to unloading

Frequency: A – Very improbable, B – Unprobable, C – Remote, D – Probable, E – Frequent

Severity: I – Negligible, II – Marginal, III – Critical IV – Catastrophic

Risk: D – Negligible, Mn – Minor, M – Moderate, S – Serious, C – Critical

APP – PRELIMINARY HAZARD ANALYSIS							
Area: Chemicals – Oxygen Plant (O ₂)							
Item	Hazard	Possible Causes	Possible Effects	Grade			Remarks and/or Recommendations
				Freq.	Sever.	Risk	
33	Leakage of O ₂	• Rupture or hole in the line due to: - Corrosion - Mechanical failure - Operational failure - Mechanical impact • Rupture or failure of components (valve, pump, compressor, vaporizer)	• Personal accident	D	I	Mn	• Instrumentation / automation system may be interlocked if the operating parameters (pressure, temperature, pressure) change
Frequency: A – Very improbable, B – Unprobable, C – Remote, D – Probable, E – Frequent Severity: I – Negligible, II – Marginal, III – Critical IV – Catastrophic Risk: D – Negligible, Mn – Minor, M – Moderate, S – Serious, C – Critical							

APP – PRELIMINARY HAZARD ANALYSIS							
Area: Chemicals – Ozone Plant (O ₃)							
Item	Hazard	Possible Causes	Possible Effects	Grade			Remarks and/or Recommendations
				Freq.	Sever.	Risk	
34	Leakage of ozone in compressor discharge	• Rupture or hole in the line due to: - Corrosion - Mechanical failure - Operational failure - Mechanical impact • Rupture or failure of components (valve, pump, compressor, vaporizer)	• Personal accident • Alteration of air quality • Dispersion of gases cloud	C	II	Mn	• Instrumentation / automation system may be interlocked if the operating parameters (pressure, temperature, pressure) change

Frequency: A – Very improbable, B – Unprobable, C – Remote, D – Probable, E – Frequent
Severity: I – Negligible, II – Marginal, III – Critical IV – Catastrophic
Risk: D – Negligible, Mn – Minor, M – Moderate, S – Serious, C – Critical

APP – PRELIMINARY HAZARD ANALYSIS							
Area: Chemicals – Sulphur Dioxide Preparation (SO ₂)							
Item	Hazard	Possible Causes	Possible Effects	Grade			Remarks and/or Recommendations
				Freq.	Sever.	Risk	
35	Leakage of sulfur dioxide from storage cylinders	• Overpressure • Rupture of cylinders due to mechanical impact	• Personal accident; • Alteration of air quality; • Dispersion of toxic cloud.	C	III	M	• Storage location of the SO₂ cylinders shall be insulated, surrounded and properly signaled • Approach equipment for brigadistas • SO₂ cylinders shall be manufactured in accordance with strict safety criteria in accordance with current standards and legislation
36	Leakage of sulfur dioxide between the cylinders and the vaporizer	• Hose rupture or disconnection; • Rupture or hole in the line due to: - Corrosion - Mechanical failure - Operational failure - Mechanical impact • Rupture or failure of components (valve)	• Personal accident; • Alteration of air quality • Dispersion of toxic cloud	C	III	M	• Storage location of the SO₂ cylinders shall be insulated, surrounded and properly signaled • Preventive maintenance on the hoses, lines and valves of the vaporizer feed system
37	Leakage of sulfur dioxide between the vaporizer and the absorption tower	• Rupture or hole in the line due to: - Corrosion - Mechanical failure - Operational failure - Mechanical impact • Rupture or failure of components (valve, vaporizer)	• Personal accident • Alteration of air quality • Dispersion of toxic cloud	C	III	M	• Instrumentation / automation system will be provided with monitoring of operating parameters (pressure, temperature) and, in case of change, there will be immediate intervention

Frequency: A – Very improbable, B – Unprobable, C – Remote, D – Probable, E – Frequent
Severity: I – Negligible, II – Marginal, III – Critical IV – Catastrophic
Risk: D – Negligible, Mn – Minor, M – Moderate, S – Serious, C – Critical

ANNEX V
CONSEQUENCES SIMULATION REPORT

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7



Duratex Consequências



Study

H01A

Base Case

CASE Name: Data

Path: \Duratex Consequências\Study\H01A

User-Defined Data

Material

Material Identifier	GNCC
Material to Track	GNCC
Type of Vessel	Pressurized Gas
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	1E-5 bar
Temperature	60 degC
Volume Inventory	1E6 m3

Scenario

Scenario Type	Line rupture
Phase to be Released	Vapor
Building Wake Effect	None
Specify Pump Head	No pump head supplied
Number of Excess Flow Valves	0
Number of Non-Return Valves	0
Number of Shut-Off Valves	0

Pipe

Internal Diameter	76.2 mm
Line length	1 m

Location

Elevation	0 m
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

Indoor/Outdoor

Location of release	Open air release
Outdoor Release Direction	Horizontal

Flammable

Jet Fire Method	Cone Model
-----------------	------------

Dispersion

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

Late Ignition Location
Mass Inventory of material to Disperse

No ignition location
9.201E5 kg

Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]
[Calculation method for fireball DNV Recommended]
[TNO model flame temperature 1727 degC]

Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]
[Building Exchange Rate 4 /hr]
[Tail Time 1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0.05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

Geometry

Shape Point
Dimension 2D
System Absolute
East(1) 0 m
North(1) 0 m

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

Path: \Duratex Consequências\Study\H01A

DISCHARGE DATA for Weather:

Wind Speed:
Wind Speed at Height (Calculated)
Pasquill Stability:

USER-DEFINED QUANTITIES

Material
Scenario
Inventory n/a
Fixed Duration

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure
- Temperature
- Fluid State

CALCULATED QUANTITIES

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a

Mass Flowrate
Release Duration n/a

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure n/a
- Temperature n/a
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) n/a
- Discharge Coefficient n/a

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature
- Liquid Mass Fraction
- Droplet Diameter
- Expanded Radius n/a
- Velocity

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

Consequence Results

Weather Conditions

Path: \Duratex Consequências\Study\H01A

		DIA	NOITE
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	E
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0.173718	0.173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0.8	0.8

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

H01B

Base Case

CASE Name: Data

Path: \Duratex Consequências\Study\H01B

User-Defined Data

Material

Material Identifier	GNCC
Material to Track	GNCC
Type of Vessel	Pressurized Gas
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	1E-5 bar
Temperature	60 degC
Volume Inventory	1E6 m3

Scenario

Scenario Type	Leak
Phase to be Released	Vapor
Hole Diameter	7.62 mm
Building Wake Effect	None

Location

Elevation	0 m
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

Indoor/Outdoor

Location of release	Open air release
Outdoor Release Direction	Horizontal

Flammable

Jet Fire Method	Cone Model
-----------------	------------

Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	9.201E5 kg

Fireball Parameters

[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

Toxic Parameters

[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0.05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

Path: \Duratex Consequências\Study\H01B

DISCHARGE DATA for Weather:

Wind Speed:
Wind Speed at Height (Calculated)
Pasquill Stability:

USER-DEFINED QUANTITIES

Material
Scenario
Inventory n/a
Fixed Duration

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure
- Temperature
- Fluid State

CALCULATED QUANTITIES

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a

Mass Flowrate
Release Duration n/a

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure n/a
- Temperature n/a
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) n/a
- Discharge Coefficient n/a

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature
- Liquid Mass Fraction
- Droplet Diameter
- Expanded Radius n/a
- Velocity

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

Consequence Results

Weather Conditions

Path: \Duratex Consequências\Study\H01B

		DIA	NOITE
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	E
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0.173718	0.173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0.8	0.8

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

H02

Base Case

CASE Name: Data

Path: \Duratex Consequências\Study\H02

User-Defined Data

Material

Material Identifier	METHANOL
Type of Vessel	Unpressurized (at atmospheric pressure)
Pressure Specification	Pressure not used
Temperature	40 degC
Volume Inventory	15 m3

Scenario

Scenario Type	Catastrophic rupture
Phase to be Released	Liquid
Building Wake Effect	None
Tank Head	0 m

Location

Elevation	0 m
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

Indoor/Outdoor

Location of release	Open air release
---------------------	------------------

Flammable

Jet Fire Method	Cone Model
-----------------	------------

Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	1.162E4 kg
Use Burst Pressure	No - Use release pressure for fireball

Fireball Parameters

[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

Toxic Parameters

[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0.05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

Path: \Duratex Consequências\Study\H02

DISCHARGE DATA for Weather:

Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3.00 m/s
Wind Speed at Height (Calculated) 1.78 m/s
Pasquill Stability: C

USER-DEFINED QUANTITIES

Material METHANOL
Scenario Catastrophic rupture
Inventory 11,624.62 kg
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 1.01 bar
- Temperature 40.00 degC
- Fluid State Liquid at atmospheric pressure

CALCULATED QUANTITIES

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a
Mass Flowrate n/a kg/s
Release Duration n/a s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):
- Pressure n/a bar
- Temperature n/a degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) n/a m/s
- Discharge Coefficient n/a
Final data (after atmospheric expansion):
- Temperature 40.00 degC
- Liquid Mass Fraction 1.00 fraction
- Droplet Diameter 10,000.00 um
- Expanded Radius n/a m
- Velocity 0.00 m/s

DISCHARGE DATA for Weather:

Global Weathers\NOITE

Wind Speed: 2.00 m/s
Wind Speed at Height (Calculated) 0.83 m/s
Pasquill Stability: E

USER-DEFINED QUANTITIES

Material METHANOL
Scenario Catastrophic rupture
Inventory 11,624.62 kg
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 1.01 bar
- Temperature 40.00 degC
- Fluid State Liquid at atmospheric pressure

CALCULATED QUANTITIES

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	n/a kg/s
Release Duration	n/a s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	n/a bar
- Temperature	n/a degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	n/a m/s
- Discharge Coefficient	n/a
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	40.00 degC
- Liquid Mass Fraction	1.00 fraction
- Droplet Diameter	10,000.00 um
- Expanded Radius	n/a m
- Velocity	0.00 m/s

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

Consequence Results

Pool Vaporization Results

Path: \Duratex Consequências\Study\H02

N.B. Pool vaporization segments begin when the cloud has left the pool

		DIA	NOITE
Liquid Rainout	fraction	0.999999	0.999999
Initial Vapor Cloud	kg	0.00696303	0.00694565
Time Pool Left Behind	s	11.9907	28.5704

Cloud Segment 1

Cloud Segment Duration	s	600	600
Pool Vaporization Rate	kg/s	1.25697	0.994131

Maximum Pool Radius	m	12.591	12.5886
---------------------	---	--------	---------

Distance to Concentration Results

Path: \Duratex Consequências\Study\H02

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m

All toxic results are reported at the toxic effect height 0 m

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		DIA	NOITE
UFL (360000)	18.75	s	1.76686	1.76759
LFL (73000)	18.75	s	3.35563	7.65026
LFL Frac (73000)	18.75	s	3.35563	7.65026

Concentration(ppm)	Averaging Time		DIA	Heights (m) for above distances
UFL (360000)	18.75	s	0	NOITE
LFL (73000)	18.75	s	0	0
LFL Frac (73000)	18.75	s	0	0

Distance to Equivalent Toxic Dose

Path: \Duratex Consequências\Study\H02

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		DIA	Distance (m)
				NOITE

Late Pool Fire Hazard

Path: \Duratex Consequências\Study\H02

	DIA	NOITE
Late Pool Fire Status	Hazard	Hazard

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

Radiation Effects: Late Pool Fire Ellipse

Path: \Duratex Consequências\Study\H02

				Distance (m)
				DIA
				NOITE
Radiation Level	9.81	kW/m2	26.5755	25.4506
Radiation Level	19.46	kW/m2	16.6191	15.9252
Radiation Level	35	kW/m2	13.591	13.5886

Radiation Effects: Late Pool Fire Distance

Path: \Duratex Consequências\Study\H02

	Radiation Level (kW/m2)
DIA	NOITE

Fireball Hazard

Path: \Duratex Consequências\Study\H02

	DIA	NOITE
Fireball Flame Status	No Hazard	No Hazard

Flash Fire Envelope

Path: \Duratex Consequências\Study\H02

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

				Distance (m)
				DIA
				NOITE
Furthest Extent	73000	ppm	3.35563	7.65026
Furthest Extent	73000	ppm	3.35563	7.65026
				Heights (m) for above distances
				DIA
				NOITE
Furthest Extent	73000	ppm	0	0
Furthest Extent	73000	ppm	0	0

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

Explosion Effects: Early Explosion

Path: \Duratex Consequências\Study\H02

Early Explosions are assumed to be centered at the release location
Explosion Model Used : TNT

			DIA	NOITE
Supplied Flammable Mass			11624.6	11624.6
			Distance (m) at Overpressure Levels	
			DIA	NOITE
Overpressure	0.1	bar	No Hazard	No Hazard
Overpressure	0.1379	bar	No Hazard	No Hazard
Overpressure	0.3	bar	No Hazard	No Hazard
			Used Mass (kg) at Overpressure Levels	
			DIA	NOITE
Overpressure	0.1	bar	0	0
Overpressure	0.1379	bar	0	0
Overpressure	0.3	bar	0	0

Weather Conditions

Path: \Duratex Consequências\Study\H02

			DIA	NOITE
Wind Speed	m/s		3	2
Pasquill Stability			C	E
Surface Roughness Length	mm		1000	1000
Surface Roughness Parameter			0.173718	0.173718
Atmospheric Temperature	degC		25	20
Surface Temperature	degC		30	20
Relative Humidity	fraction		0.8	0.8

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

H03A

Base Case

CASE Name: Data

Path: \Duratex Consequências\Study\H03A

User-Defined Data

Material

Material Identifier METHANOL

Scenario

Building Wake Effect None

Pipe

Line length 1 m

Vessel/Tank

Release Type Continuous

Location

Elevation 0 m
Use ERPG averaging time ERPG not selected
Use IDLH averaging time IDLH not selected
Use STEL averaging time STEL not selected
Supply a user defined averaging time Not supplied

Bund

Status of Bund No bund present
[Type of Bund Surface User-Defined (Land)]
[Bund Height 0 m]
[Bund Failure Modeling Bund cannot fail]

Indoor/Outdoor

Location of release Open air release
Outdoor Release Direction Horizontal

Flammable

Jet Fire Method Cone Model

Dispersion

Number of Release Segments 1
Fluid Phase(1) Liquid
Discharge Velocity(1) 36.68 m/s
Droplet Diameter(1) 162.9 um
Duration of Discharge(1) 600 s
Final Temperature(1) 40.33 degC
Release Rate(1) 0.333 kg/s
Pre-Dilution Air Rates(1) 0 kg/s
Late Ignition Location No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse 7.75E8 kg

Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]
[Calculation method for fireball DNV Recommended]

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

[TNO model flame temperature

1727 degC]

Toxic Parameters

[Indoor Calculations

Unselected]

[Wind Dependent Exchange Rate

Case Specified]

[Building Exchange Rate

4 /hr]

[Tail Time

1800 s]

[Set averaging time equal to exposure time

Use a fixed averaging time]

[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation

0.05 fraction]

[Cut-off concentration for exposure time calculations

0 fraction]

Geometry

Shape

Point

Dimension

2D

System

Absolute

East(1)

0 m

North(1)

0 m

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

Consequence Results

Pool Vaporization Results

Path: \Duratex Consequências\Study\H03A

		DIA	NOITE
Release Segment 1			
Release Duration	s	600	600
Liquid Rainout	fraction	0.999999	0.999999
Release Segment 1 Cloud Segment 1			
Cloud Segment Duration	s	164.481	157.503
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.00633537	0.00395882
Total Vapor Flowrate	kg/s	0.00633557	0.00395902
Release Segment 1 Cloud Segment 2			
Cloud Segment Duration	s	78.8794	79.6575
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.0131862	0.0078572
Total Vapor Flowrate	kg/s	0.0131864	0.0078574
Release Segment 1 Cloud Segment 3			
Cloud Segment Duration	s	62.89	63.8625
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.0166444	0.00985963
Total Vapor Flowrate	kg/s	0.0166446	0.00985984
Release Segment 1 Cloud Segment 4			
Cloud Segment Duration	s	53.8006	55.2431
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.0193674	0.0114531
Total Vapor Flowrate	kg/s	0.0193676	0.0114533
Release Segment 1 Cloud Segment 5			
Cloud Segment Duration	s	92.575	94.235
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.0226602	0.0133888
Total Vapor Flowrate	kg/s	0.0226604	0.013389
Release Segment 1 Cloud Segment 6			
Cloud Segment Duration	s	116.197	119.515
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.0271822	0.01607
Total Vapor Flowrate	kg/s	0.0271824	0.0160702
Release Segment 1 Cloud Segment 7			
Cloud Segment Duration	s	31.1775	29.9844
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.0302793	0.0179003
Total Vapor Flowrate	kg/s	0.0302795	0.0179005
Maximum Pool Radius	m	1.59714	1.60825

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

Distance to Concentration Results

Path: \Duratex Consequências\Study\H03A

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m

All toxic results are reported at the toxic effect height 0 m

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		DIA	Distance (m)
				NOITE
UFL (360000)	18.75	s	0	0
LFL (73000)	18.75	s	0	0
LFL Frac (73000)	18.75	s	0	0

Concentration(ppm)	Averaging Time		DIA	Heights (m) for above distances
				NOITE
UFL (360000)	18.75	s	0	0
LFL (73000)	18.75	s	0	0
LFL Frac (73000)	18.75	s	0	0

Distance to Equivalent Toxic Dose

Path: \Duratex Consequências\Study\H03A

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		DIA	Distance (m)
				NOITE

Jet Fire Hazard

Path: \Duratex Consequências\Study\H03A

Jet fire method used: Cone model - DNV recommended

	DIA	NOITE
Jet Fire Status	No Hazard	No Hazard
Flame Direction	Horizontal	Horizontal

Early Pool Fire Hazard

Path: \Duratex Consequências\Study\H03A

	DIA	NOITE
Early Pool Fire Status	Hazard	Hazard

Radiation Effects: Early Pool Fire Ellipse

Path: \Duratex Consequências\Study\H03A

			DIA	Distance (m)
				NOITE
Radiation Level	9.81	kW/m2	3.52656	3.32483
Radiation Level	19.46	kW/m2	2.59714	2.60825
Radiation Level	35	kW/m2	Not Reached	Not Reached

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

Radiation Effects: Early Pool Fire Distance

Path: \Duratex Consequências\Study\H03A

	Radiation Level (kW/m2)
DIA	NOITE

Late Pool Fire Hazard

Path: \Duratex Consequências\Study\H03A

	DIA	NOITE
Late Pool Fire Status	Hazard	Hazard

Radiation Effects: Late Pool Fire Ellipse

Path: \Duratex Consequências\Study\H03A

			DIA	Distance (m)
				NOITE
Radiation Level	9.81	kW/m2	3.52656	3.32483
Radiation Level	19.46	kW/m2	2.59714	2.60825
Radiation Level	35	kW/m2	Not Reached	Not Reached

Radiation Effects: Late Pool Fire Distance

Path: \Duratex Consequências\Study\H03A

	Radiation Level (kW/m2)
DIA	NOITE

Weather Conditions

Path: \Duratex Consequências\Study\H03A

		DIA	NOITE
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	E
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0.173718	0.173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0.8	0.8

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

H03B

Base Case

CASE Name: Data

Path: \Duratex Consequências\Study\H03B

User-Defined Data

Material

Material Identifier METHANOL

Scenario

Building Wake Effect None

Vessel/Tank

Release Type Continuous

Location

Elevation 0 m
Use ERPG averaging time ERPG not selected
Use IDLH averaging time IDLH not selected
Use STEL averaging time STEL not selected
Supply a user defined averaging time Not supplied

Bund

Status of Bund No bund present
[Type of Bund Surface User-Defined (Land)]
[Bund Height 0 m]
[Bund Failure Modeling Bund cannot fail]

Indoor/Outdoor

Location of release Open air release
Outdoor Release Direction Horizontal

Flammable

Jet Fire Method Cone Model

Dispersion

Number of Release Segments 1
Fluid Phase(1) Liquid
Discharge Velocity(1) 63.95 m/s
Droplet Diameter(1) 53.72 um
Duration of Discharge(1) 600 s
Final Temperature(1) 39.79 degC
Release Rate(1) 0.00333 kg/s
Pre-Dilution Air Rates(1) 0 kg/s
Late Ignition Location No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse 7.75E8 kg

Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]
[Calculation method for fireball DNV Recommended]
[TNO model flame temperature 1727 degC]

Toxic Parameters

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0.05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

Consequence Results

Pool Vaporization Results

Path: \Duratex Consequências\Study\H03B

Release Segment 1			DIA	NOITE
Release Duration	s		600	600
Liquid Rainout	fraction		0.999999	0.999999
Maximum Pool Radius	m		0.15826	0.160351

Distance to Concentration Results

Path: \Duratex Consequências\Study\H03B

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m
All toxic results are reported at the toxic effect height 0 m
All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)		Averaging Time		Distance (m)	
				DIA	NOITE
UFL	(360000)	18.75	s	0	0
LFL	(73000)	18.75	s	3.29262e-005	5.59612e-005
LFL Frac	(73000)	18.75	s	3.29262e-005	5.59612e-005
Concentration(ppm)		Averaging Time		Heights (m) for above distances	
				DIA	NOITE
UFL	(360000)	18.75	s	0	0
LFL	(73000)	18.75	s	0	0
LFL Frac	(73000)	18.75	s	0	0

Distance to Equivalent Toxic Dose

Path: \Duratex Consequências\Study\H03B

		Toxic Calculation Method = Mixture Probit		Distance (m)	
Concentration(ppm)		Reference Time		DIA	NOITE

Jet Fire Hazard

Path: \Duratex Consequências\Study\H03B

Jet fire method used: Cone model - DNV recommended

		DIA	NOITE
Jet Fire Status		No Hazard	No Hazard
Flame Direction		Horizontal	Horizontal

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

Early Pool Fire Hazard

Path: \Duratex Consequências\Study\H03B

	DIA	NOITE
Early Pool Fire Status	Hazard	Hazard

Radiation Effects: Early Pool Fire Ellipse

Path: \Duratex Consequências\Study\H03B

			DIA	Distance (m)
			NOITE	
Radiation Level	9.81	kW/m2	1.15826	1.16035
Radiation Level	19.46	kW/m2	Not Reached	Not Reached
Radiation Level	35	kW/m2	Not Reached	Not Reached

Radiation Effects: Early Pool Fire Distance

Path: \Duratex Consequências\Study\H03B

	Radiation Level (kW/m2)
DIA	NOITE

Late Pool Fire Hazard

Path: \Duratex Consequências\Study\H03B

	DIA	NOITE
Late Pool Fire Status	Hazard	Hazard

Radiation Effects: Late Pool Fire Ellipse

Path: \Duratex Consequências\Study\H03B

			DIA	Distance (m)
			NOITE	
Radiation Level	9.81	kW/m2	1.15826	1.16035
Radiation Level	19.46	kW/m2	Not Reached	Not Reached
Radiation Level	35	kW/m2	Not Reached	Not Reached

Radiation Effects: Late Pool Fire Distance

Path: \Duratex Consequências\Study\H03B

	Radiation Level (kW/m2)
DIA	NOITE

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

Flash Fire Envelope

Path: \Duratex Consequências\Study\H03B

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

				Distance (m)	
				DIA	NOITE
Furthest Extent	73000	ppm		3.29262e-005	5.59612e-005
Furthest Extent	73000	ppm		3.29262e-005	5.59612e-005
				Heights (m) for above distances	
				DIA	NOITE
Furthest Extent	73000	ppm		0	0
Furthest Extent	73000	ppm		0	0

Weather Conditions

Path: \Duratex Consequências\Study\H03B

			DIA	NOITE
Wind Speed	m/s		3	2
Pasquill Stability			C	E
Surface Roughness Length	mm		1000	1000
Surface Roughness Parameter			0.173718	0.173718
Atmospheric Temperature	degC		25	20
Surface Temperature	degC		30	20
Relative Humidity	fraction		0.8	0.8

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

H05 1%

Base Case

CASE Name: Data

Path: \Duratex Consequências\Study\H05 1%

User-Defined Data

Material

Material Identifier	SULFUR DIOXIDE
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	3.5 bar
Temperature	10 degC
Mass Inventory	900 kg

Scenario

Scenario Type	Catastrophic rupture
Phase to be Released	Liquid
Building Wake Effect	None

Location

Elevation	0 m
Concentration of Interest	3474 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

Indoor/Outdoor

Location of release	Open air release
---------------------	------------------

Flammable

Jet Fire Method	Cone Model
-----------------	------------

Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	900 kg

Fireball Parameters

[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

Toxic Parameters

[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

[Tail Time 1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0.05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

Geometry

Shape Point
Dimension 2D
System Absolute
East(1) 0 m
North(1) 0 m

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

Path: \Duratex Consequências\Study\H05 1%

DISCHARGE DATA for Weather: Global Weathers\DIA

Wind Speed: 3.00 m/s
Wind Speed at Height (Calculated) 1.78 m/s
Pasquill Stability: C

USER-DEFINED QUANTITIES

Material SULFUR DIOXIDE
Scenario Catastrophic rupture
Inventory 900.00 kg
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 4.51 bar
- Temperature 10.00 degC
- Fluid State Non-saturated liquid

CALCULATED QUANTITIES

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a
Mass Flowrate n/a kg/s
Release Duration n/a s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):
- Pressure n/a bar
- Temperature n/a degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) n/a m/s
- Discharge Coefficient n/a
Final data (after atmospheric expansion):
- Temperature -10.00 degC
- Liquid Mass Fraction 0.93 fraction
- Droplet Diameter 303.38 um
- Expanded Radius n/a m
- Velocity 45.83 m/s

DISCHARGE DATA for Weather: Global Weathers\NOITE

Wind Speed: 2.00 m/s
Wind Speed at Height (Calculated) 0.83 m/s
Pasquill Stability: E

USER-DEFINED QUANTITIES

Material SULFUR DIOXIDE
Scenario Catastrophic rupture
Inventory 900.00 kg
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 4.51 bar
- Temperature 10.00 degC
- Fluid State Non-saturated liquid

CALCULATED QUANTITIES

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	n/a kg/s
Release Duration	n/a s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	n/a bar
- Temperature	n/a degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	n/a m/s
- Discharge Coefficient	n/a
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-10.00 degC
- Liquid Mass Fraction	0.93 fraction
- Droplet Diameter	303.38 um
- Expanded Radius	n/a m
- Velocity	45.83 m/s

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

Consequence Results

Pool Vaporization Results

Path: \Duratex Consequências\Study\H05 1%

N.B. Pool vaporization segments begin when the cloud has left the pool

		DIA	NOITE
Liquid Rainout	fraction	0.171786	0.246339
Initial Vapor Cloud	kg	745.393	678.295
Time Pool Left Behind	s	36.8853	89.1213
Cloud Segment 1			
Cloud Segment Duration	s	76.5625	64
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.100125	0.0703373
Cloud Segment 2			
Cloud Segment Duration	s	100.993	27.6806
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.226943	0.163665
Cloud Segment 3			
Cloud Segment Duration	s	37.8	21.21
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.201253	0.210677
Cloud Segment 4			
Cloud Segment Duration	s	42.2469	37.1719
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.179962	0.237359
Cloud Segment 5			
Cloud Segment Duration	s	48.6475	449.938
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.157435	0.163917
Cloud Segment 6			
Cloud Segment Duration	s	59.5156	
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.128828	
Cloud Segment 7			
Cloud Segment Duration	s	81.5569	
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.0930754	
Cloud Segment 8			
Cloud Segment Duration	s	152.678	
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.0470001	
Maximum Pool Radius	m	1.03779	1.24175

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

Distance to Concentration Results

Path: \Duratex Consequências\Study\H05 1%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m

All toxic results are reported at the toxic effect height 0 m

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		DIA	Distance (m)
				NOITE
User Conc (3474)	600	s	108.643	97.691
Concentration(ppm)	Averaging Time		DIA	Heights (m) for above distances
				NOITE
User Conc (3474)	600	s	0	0

Distance to Equivalent Toxic Dose

Path: \Duratex Consequências\Study\H05 1%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		DIA	Distance (m)
				NOITE
User Conc (3474)	600	s	57.9279	59.7892

Weather Conditions

Path: \Duratex Consequências\Study\H05 1%

		DIA	NOITE
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	E
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0.173718	0.173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0.8	0.8

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

H05 50%

Base Case

CASE Name: Data

Path: \Duratex Consequências\Study\H05 50%

User-Defined Data

Material

Material Identifier	SULFUR DIOXIDE
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	3.5 bar
Temperature	10 degC
Mass Inventory	900 kg

Scenario

Scenario Type	Catastrophic rupture
Phase to be Released	Liquid
Building Wake Effect	None

Location

Elevation	0 m
Concentration of Interest	9172 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

Indoor/Outdoor

Location of release	Open air release
---------------------	------------------

Flammable

Jet Fire Method	Cone Model
-----------------	------------

Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	900 kg

Fireball Parameters

[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

Toxic Parameters

[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

[Tail Time 1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0.05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

Geometry

Shape Point
Dimension 2D
System Absolute
East(1) 0 m
North(1) 0 m

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

Path: \Duratex Consequências\Study\H05 50%

DISCHARGE DATA for Weather: Global Weathers\DIA

Wind Speed: 3.00 m/s
Wind Speed at Height (Calculated) 1.78 m/s
Pasquill Stability: C

USER-DEFINED QUANTITIES

Material SULFUR DIOXIDE
Scenario Catastrophic rupture
Inventory 900.00 kg
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 4.51 bar
- Temperature 10.00 degC
- Fluid State Non-saturated liquid

CALCULATED QUANTITIES

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a
Mass Flowrate n/a kg/s
Release Duration n/a s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):
- Pressure n/a bar
- Temperature n/a degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) n/a m/s
- Discharge Coefficient n/a
Final data (after atmospheric expansion):
- Temperature -10.00 degC
- Liquid Mass Fraction 0.93 fraction
- Droplet Diameter 303.38 um
- Expanded Radius n/a m
- Velocity 45.83 m/s

DISCHARGE DATA for Weather: Global Weathers\NOITE

Wind Speed: 2.00 m/s
Wind Speed at Height (Calculated) 0.83 m/s
Pasquill Stability: E

USER-DEFINED QUANTITIES

Material SULFUR DIOXIDE
Scenario Catastrophic rupture
Inventory 900.00 kg
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 4.51 bar
- Temperature 10.00 degC
- Fluid State Non-saturated liquid

CALCULATED QUANTITIES

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	n/a kg/s
Release Duration	n/a s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	n/a bar
- Temperature	n/a degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	n/a m/s
- Discharge Coefficient	n/a
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-10.00 degC
- Liquid Mass Fraction	0.93 fraction
- Droplet Diameter	303.38 um
- Expanded Radius	n/a m
- Velocity	45.83 m/s

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

Consequence Results

Pool Vaporization Results

Path: \Duratex Consequências\Study\H05 50%

N.B. Pool vaporization segments begin when the cloud has left the pool

		DIA	NOITE
Liquid Rainout	fraction	0.171786	0.246339
Initial Vapor Cloud	kg	745.393	678.295
Time Pool Left Behind	s	36.8853	89.1213
Cloud Segment 1			
Cloud Segment Duration	s	76.5625	64
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.100125	0.0703373
Cloud Segment 2			
Cloud Segment Duration	s	100.993	27.6806
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.226943	0.163665
Cloud Segment 3			
Cloud Segment Duration	s	37.8	21.21
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.201253	0.210677
Cloud Segment 4			
Cloud Segment Duration	s	42.2469	37.1719
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.179962	0.237359
Cloud Segment 5			
Cloud Segment Duration	s	48.6475	449.938
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.157435	0.163917
Cloud Segment 6			
Cloud Segment Duration	s	59.5156	
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.128828	
Cloud Segment 7			
Cloud Segment Duration	s	81.5569	
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.0930754	
Cloud Segment 8			
Cloud Segment Duration	s	152.678	
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.0470001	
Maximum Pool Radius	m	1.03779	1.24175

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

Distance to Concentration Results

Path: \Duratex Consequências\Study\H05 50%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m

All toxic results are reported at the toxic effect height 0 m

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		DIA	Distance (m)
				NOITE
User Conc (9172)	600	s	74.4164	69.8896
Concentration(ppm)	Averaging Time		DIA	Heights (m) for above distances
				NOITE
User Conc (9172)	600	s	0	0

Distance to Equivalent Toxic Dose

Path: \Duratex Consequências\Study\H05 50%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		DIA	Distance (m)
				NOITE
User Conc (9172)	600	s	30.6073	32.0903

Weather Conditions

Path: \Duratex Consequências\Study\H05 50%

		DIA	NOITE
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	E
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0.173718	0.173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0.8	0.8

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

H05 99%

Base Case

CASE Name: Data

Path: \Duratex Consequências\Study\H05 99%

User-Defined Data

Material

Material Identifier	SULFUR DIOXIDE
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	3.5 bar
Temperature	10 degC
Mass Inventory	900 kg

Scenario

Scenario Type	Catastrophic rupture
Phase to be Released	Liquid
Building Wake Effect	None

Location

Elevation	0 m
Concentration of Interest	2.422E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

Indoor/Outdoor

Location of release	Open air release
---------------------	------------------

Flammable

Jet Fire Method	Cone Model
-----------------	------------

Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	900 kg

Fireball Parameters

[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

Toxic Parameters

[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]

SUMMARY REPORT

Study Folder: Duratex Consequências

Unique Audit Number: 17,595,680

Phast 6.7



[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0.05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

Path: \Duratex Consequências\Study\H05 99%

DISCHARGE DATA for Weather: Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3.00 m/s
Wind Speed at Height (Calculated) 1.78 m/s
Pasquill Stability: C

USER-DEFINED QUANTITIES

Material SULFUR DIOXIDE
Scenario Catastrophic rupture
Inventory 900.00 kg
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 4.51 bar
- Temperature 10.00 degC
- Fluid State Non-saturated liquid

CALCULATED QUANTITIES

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a
Mass Flowrate n/a kg/s
Release Duration n/a s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):
- Pressure n/a bar
- Temperature n/a degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) n/a m/s
- Discharge Coefficient n/a
Final data (after atmospheric expansion):
- Temperature -10.00 degC
- Liquid Mass Fraction 0.93 fraction
- Droplet Diameter 303.38 um
- Expanded Radius n/a m
- Velocity 45.83 m/s

DISCHARGE DATA for Weather: Global Weathers\NOITE

Wind Speed: 2.00 m/s
Wind Speed at Height (Calculated) 0.83 m/s
Pasquill Stability: E

USER-DEFINED QUANTITIES

Material SULFUR DIOXIDE
Scenario Catastrophic rupture
Inventory 900.00 kg
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 4.51 bar
- Temperature 10.00 degC
- Fluid State Non-saturated liquid

CALCULATED QUANTITIES

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	n/a kg/s
Release Duration	n/a s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	n/a bar
- Temperature	n/a degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	n/a m/s
- Discharge Coefficient	n/a
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-10.00 degC
- Liquid Mass Fraction	0.93 fraction
- Droplet Diameter	303.38 um
- Expanded Radius	n/a m
- Velocity	45.83 m/s

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

Consequence Results

Pool Vaporization Results

Path: \Duratex Consequências\Study\H05 99%

N.B. Pool vaporization segments begin when the cloud has left the pool

		DIA	NOITE
Liquid Rainout	fraction	0.171786	0.246339
Initial Vapor Cloud	kg	745.393	678.295
Time Pool Left Behind	s	36.8853	89.1213
Cloud Segment 1			
Cloud Segment Duration	s	76.5625	64
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.100125	0.0703373
Cloud Segment 2			
Cloud Segment Duration	s	100.993	27.6806
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.226943	0.163665
Cloud Segment 3			
Cloud Segment Duration	s	37.8	21.21
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.201253	0.210677
Cloud Segment 4			
Cloud Segment Duration	s	42.2469	37.1719
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.179962	0.237359
Cloud Segment 5			
Cloud Segment Duration	s	48.6475	449.938
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.157435	0.163917
Cloud Segment 6			
Cloud Segment Duration	s	59.5156	
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.128828	
Cloud Segment 7			
Cloud Segment Duration	s	81.5569	
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.0930754	
Cloud Segment 8			
Cloud Segment Duration	s	152.678	
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.0470001	
Maximum Pool Radius	m	1.03779	1.24175

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

Distance to Concentration Results

Path: \Duratex Consequências\Study\H05 99%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m

All toxic results are reported at the toxic effect height 0 m

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		DIA	Distance (m)
				NOITE
User Conc (24216)	600	s	48.6564	46.1771
Concentration(ppm)	Averaging Time		DIA	Heights (m) for above distances
				NOITE
User Conc (24216)	600	s	0	0

Distance to Equivalent Toxic Dose

Path: \Duratex Consequências\Study\H05 99%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		DIA	Distance (m)
				NOITE
User Conc (24216)	600	s	13.4393	10.9087

Weather Conditions

Path: \Duratex Consequências\Study\H05 99%

		DIA	NOITE
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	E
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0.173718	0.173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0.8	0.8

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

H06A 1%

Base Case

CASE Name: Data

Path: \Duratex Consequências\Study\H06A 1%

User-Defined Data

Material

Material Identifier SULFUR DIOXIDE

Scenario

Building Wake Effect None

Pipe

Line length 1 m

Vessel/Tank

Release Type Continuous

Location

Elevation 0 m
Concentration of Interest 3474 ppm
Averaging time associated with Concentration Toxic
Use ERPG averaging time ERPG selected
Use IDLH averaging time IDLH not selected
Use STEL averaging time STEL not selected
Supply a user defined averaging time Not supplied

Bund

Status of Bund No bund present
[Type of Bund Surface User-Defined (Land)]
[Bund Height 0 m]
[Bund Failure Modeling Bund cannot fail]

Indoor/Outdoor

Location of release Open air release
Outdoor Release Direction Horizontal

Flammable

Jet Fire Method Cone Model

Dispersion

Number of Release Segments 1
Fluid Phase(1) Two-Phase
Discharge Velocity(1) 49.76 m/s
Droplet Diameter(1) 312.6 um
Duration of Discharge(1) 600 s
Liquid Fraction(1) 0.9342 fraction
Release Rate(1) 0.03935 kg/s
Pre-Dilution Air Rates(1) 0 kg/s
Late Ignition Location No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse 1.408E8 kg

Fireball Parameters

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

Toxic Parameters

[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0.05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

Consequence Results

Pool Vaporization Results

Path: \Duratex Consequências\Study\H06A 1%

			DIA	NOITE
Release Segment 1				
Release Duration	s		600	600
Liquid Rainout	fraction		0.934246	0.934246
Release Segment 1 Cloud Segment 1				
Cloud Segment Duration	s		98.01	113.423
Pool Vaporization Rate	kg/s		0.0225118	0.0195398
Total Vapor Flowrate	kg/s		0.0250993	0.0221274
Release Segment 1 Cloud Segment 2				
Cloud Segment Duration	s		56.3706	62.8031
Pool Vaporization Rate	kg/s		0.0394178	0.0354626
Total Vapor Flowrate	kg/s		0.0420053	0.0380502
Release Segment 1 Cloud Segment 3				
Cloud Segment Duration	s		151.869	309.977
Pool Vaporization Rate	kg/s		0.0440259	0.0431481
Total Vapor Flowrate	kg/s		0.0466134	0.0457357
Release Segment 1 Cloud Segment 4				
Cloud Segment Duration	s		293.75	113.797
Pool Vaporization Rate	kg/s		0.0372144	0.0369995
Total Vapor Flowrate	kg/s		0.0398019	0.039587
Maximum Pool Radius	m		0.100867	0.12224

Distance to Concentration Results

Path: \Duratex Consequências\Study\H06A 1%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m
All toxic results are reported at the toxic effect height 0 m
All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			DIA	NOITE
User Conc (3474)	600	s	7.8692	8.45922
ERPG 1 (0.3)	3600	s	656.287	2100.43
ERPG 2 (3)	3600	s	197.84	586.972
ERPG 3 (15)	3600	s	87.2401	239.883
Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			DIA	NOITE
User Conc (3474)	600	s	0	0
ERPG 1 (0.3)	3600	s	0	0
ERPG 2 (3)	3600	s	0	0
ERPG 3 (15)	3600	s	0	0

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

Distance to Equivalent Toxic Dose

Path: \Duratex Consequências\Study\H06A 1%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit				
Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			DIA	NOITE
User Conc (3474)	600	s	7.55659	8.11665
ERPG 1 (0.3)	3600	s	493.794	1591.56
ERPG 2 (3)	3600	s	151.069	450.863
ERPG 3 (15)	3600	s	67.5079	180.876

Weather Conditions

Path: \Duratex Consequências\Study\H06A 1%

		DIA	NOITE
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	E
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0.173718	0.173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0.8	0.8

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

H06A 50%

Base Case

CASE Name: Data

Path: \Duratex Consequências\Study\H06A 50%

User-Defined Data

Material

Material Identifier SULFUR DIOXIDE

Scenario

Building Wake Effect None

Pipe

Line length 1 m

Vessel/Tank

Release Type Continuous

Location

Elevation 0 m
Concentration of Interest 9712 ppm
Averaging time associated with Concentration Toxic
Use ERPG averaging time ERPG selected
Use IDLH averaging time IDLH not selected
Use STEL averaging time STEL not selected
Supply a user defined averaging time Not supplied

Bund

Status of Bund No bund present
[Type of Bund Surface User-Defined (Land)]
[Bund Height 0 m]
[Bund Failure Modeling Bund cannot fail]

Indoor/Outdoor

Location of release Open air release
Outdoor Release Direction Horizontal

Flammable

Jet Fire Method Cone Model

Dispersion

Number of Release Segments 1
Fluid Phase(1) Two-Phase
Discharge Velocity(1) 49.76 m/s
Droplet Diameter(1) 312.6 um
Duration of Discharge(1) 600 s
Liquid Fraction(1) 0.9342 fraction
Release Rate(1) 0.03935 kg/s
Pre-Dilution Air Rates(1) 0 kg/s
Late Ignition Location No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse 1.408E8 kg

Fireball Parameters

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

Toxic Parameters

[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0.05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

Consequence Results

Pool Vaporization Results

Path: \Duratex Consequências\Study\H06A 50%

			DIA	NOITE
Release Segment 1				
Release Duration	s		600	600
Liquid Rainout	fraction		0.934246	0.934246
Release Segment 1 Cloud Segment 1				
Cloud Segment Duration	s		98.01	113.423
Pool Vaporization Rate	kg/s		0.0225118	0.0195398
Total Vapor Flowrate	kg/s		0.0250993	0.0221274
Release Segment 1 Cloud Segment 2				
Cloud Segment Duration	s		56.3706	62.8031
Pool Vaporization Rate	kg/s		0.0394178	0.0354626
Total Vapor Flowrate	kg/s		0.0420053	0.0380502
Release Segment 1 Cloud Segment 3				
Cloud Segment Duration	s		151.869	309.977
Pool Vaporization Rate	kg/s		0.0440259	0.0431481
Total Vapor Flowrate	kg/s		0.0466134	0.0457357
Release Segment 1 Cloud Segment 4				
Cloud Segment Duration	s		293.75	113.797
Pool Vaporization Rate	kg/s		0.0372144	0.0369995
Total Vapor Flowrate	kg/s		0.0398019	0.039587
Maximum Pool Radius	m		0.100867	0.12224

Distance to Concentration Results

Path: \Duratex Consequências\Study\H06A 50%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m
All toxic results are reported at the toxic effect height 0 m
All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			DIA	NOITE
User Conc (9712)	600	s	5.59903	5.54473
ERPG 1 (0.3)	3600	s	656.287	2100.43
ERPG 2 (3)	3600	s	197.84	586.972
ERPG 3 (15)	3600	s	87.2401	239.883
Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			DIA	NOITE
User Conc (9712)	600	s	0	0
ERPG 1 (0.3)	3600	s	0	0
ERPG 2 (3)	3600	s	0	0
ERPG 3 (15)	3600	s	0	0

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

Distance to Equivalent Toxic Dose

Path: \Duratex Consequências\Study\H06A 50%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit				
Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			DIA	NOITE
User Conc (9712)	600	s	5.32909	5.30741
ERPG 1 (0.3)	3600	s	493.794	1591.56
ERPG 2 (3)	3600	s	151.069	450.863
ERPG 3 (15)	3600	s	67.5079	180.876

Weather Conditions

Path: \Duratex Consequências\Study\H06A 50%

		DIA	NOITE
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	E
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0.173718	0.173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0.8	0.8

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

H06A 99%

Base Case

CASE Name: Data

Path: \Duratex Consequências\Study\H06A 99%

User-Defined Data

Material

Material Identifier SULFUR DIOXIDE

Scenario

Building Wake Effect None

Pipe

Line length 1 m

Vessel/Tank

Release Type Continuous

Location

Elevation 0 m
Concentration of Interest 2.422E4 ppm
Averaging time associated with Concentration Toxic
Use ERPG averaging time ERPG selected
Use IDLH averaging time IDLH not selected
Use STEL averaging time STEL not selected
Supply a user defined averaging time Not supplied

Bund

Status of Bund No bund present
[Type of Bund Surface User-Defined (Land)]
[Bund Height 0 m]
[Bund Failure Modeling Bund cannot fail]

Indoor/Outdoor

Location of release Open air release
Outdoor Release Direction Horizontal

Flammable

Jet Fire Method Cone Model

Dispersion

Number of Release Segments 1
Fluid Phase(1) Two-Phase
Discharge Velocity(1) 49.76 m/s
Droplet Diameter(1) 312.6 um
Duration of Discharge(1) 600 s
Liquid Fraction(1) 0.9342 fraction
Release Rate(1) 0.03935 kg/s
Pre-Dilution Air Rates(1) 0 kg/s
Late Ignition Location No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse 1.408E8 kg

Fireball Parameters

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

Toxic Parameters

[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0.05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

Consequence Results

Pool Vaporization Results

Path: \Duratex Consequências\Study\H06A 99%

			DIA	NOITE
Release Segment 1				
Release Duration	s		600	600
Liquid Rainout	fraction		0.934246	0.934246
Release Segment 1 Cloud Segment 1				
Cloud Segment Duration	s		98.01	113.423
Pool Vaporization Rate	kg/s		0.0225118	0.0195398
Total Vapor Flowrate	kg/s		0.0250993	0.0221274
Release Segment 1 Cloud Segment 2				
Cloud Segment Duration	s		56.3706	62.8031
Pool Vaporization Rate	kg/s		0.0394178	0.0354626
Total Vapor Flowrate	kg/s		0.0420053	0.0380502
Release Segment 1 Cloud Segment 3				
Cloud Segment Duration	s		151.869	309.977
Pool Vaporization Rate	kg/s		0.0440259	0.0431481
Total Vapor Flowrate	kg/s		0.0466134	0.0457357
Release Segment 1 Cloud Segment 4				
Cloud Segment Duration	s		293.75	113.797
Pool Vaporization Rate	kg/s		0.0372144	0.0369995
Total Vapor Flowrate	kg/s		0.0398019	0.039587
Maximum Pool Radius	m		0.100867	0.12224

Distance to Concentration Results

Path: \Duratex Consequências\Study\H06A 99%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m
All toxic results are reported at the toxic effect height 0 m
All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)		Averaging Time		Distance (m)	
				DIA	NOITE
User Conc (24216)	600	s		3.64052	3.56192
ERPG 1 (0.3)	3600	s		656.287	2100.43
ERPG 2 (3)	3600	s		197.84	586.972
ERPG 3 (15)	3600	s		87.2401	239.883
Concentration(ppm)		Averaging Time		Heights (m) for above distances	
				DIA	NOITE
User Conc (24216)	600	s		0	0
ERPG 1 (0.3)	3600	s		0	0
ERPG 2 (3)	3600	s		0	0
ERPG 3 (15)	3600	s		0	0

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

Distance to Equivalent Toxic Dose

Path: \Duratex Consequências\Study\H06A 99%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit				
Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			DIA	NOITE
User Conc (24216)	600	s	3.48162	3.40703
ERPG 1 (0.3)	3600	s	493.794	1591.56
ERPG 2 (3)	3600	s	151.069	450.863
ERPG 3 (15)	3600	s	67.5079	180.876

Weather Conditions

Path: \Duratex Consequências\Study\H06A 99%

		DIA	NOITE
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	E
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0.173718	0.173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0.8	0.8

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

H06B 1%

Base Case

CASE Name: Data

Path: \Duratex Consequências\Study\H06B 1%

User-Defined Data

Material

Material Identifier SULFUR DIOXIDE

Scenario

Building Wake Effect None

Vessel/Tank

Release Type Continuous

Location

Elevation 0 m
Concentration of Interest 3474 ppm
Averaging time associated with Concentration Toxic
Use ERPG averaging time ERPG selected
Use IDLH averaging time IDLH not selected
Use STEL averaging time STEL not selected
Supply a user defined averaging time Not supplied

Bund

Status of Bund No bund present
[Type of Bund Surface User-Defined (Land)]
[Bund Height 0 m]
[Bund Failure Modeling Bund cannot fail]

Indoor/Outdoor

Location of release Open air release
Outdoor Release Direction Horizontal

Flammable

Jet Fire Method Cone Model

Dispersion

Number of Release Segments 1
Fluid Phase(1) Two-Phase
Discharge Velocity(1) 50.97 m/s
Droplet Diameter(1) 320.1 um
Duration of Discharge(1) 600 s
Liquid Fraction(1) 0.9347 fraction
Release Rate(1) 0.0003935 kg/s
Pre-Dilution Air Rates(1) 0 kg/s
Late Ignition Location No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse 1.408E8 kg

Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]
[Calculation method for fireball DNV Recommended]
[TNO model flame temperature 1727 degC]

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

Toxic Parameters

[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0.05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

Consequence Results

Pool Vaporization Results

Path: \Duratex Consequências\Study\H06B 1%

Release Segment 1			DIA	NOITE
Release Duration	s		600	600
Liquid Rainout	fraction		0.934658	0.934658
Maximum Pool Radius	m		0.000809636	0.000977421

Distance to Concentration Results

Path: \Duratex Consequências\Study\H06B 1%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m
All toxic results are reported at the toxic effect height 0 m
All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			DIA	NOITE
User Conc (3474)	600	s	0.831916	0.812536
ERPG 1 (0.3)	3600	s	16.3265	48.8568
ERPG 2 (3)	3600	s	5.30698	15.4577
ERPG 3 (15)	3600	s	2.56404	6.75662
Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			DIA	NOITE
User Conc (3474)	600	s	0	0
ERPG 1 (0.3)	3600	s	0	0
ERPG 2 (3)	3600	s	0	0
ERPG 3 (15)	3600	s	0	0

Distance to Equivalent Toxic Dose

Path: \Duratex Consequências\Study\H06B 1%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit			Distance (m)	
Concentration(ppm)	Reference Time		DIA	NOITE
User Conc (3474)	600	s	0.834144	0.813317
ERPG 1 (0.3)	3600	s	13.5374	40.4994
ERPG 2 (3)	3600	s	4.42388	12.6769
ERPG 3 (15)	3600	s	2.00281	5.55259

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

Weather Conditions

Path: \Duratex Consequências\Study\H06B 1%

		DIA	NOITE
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	E
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0.173718	0.173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0.8	0.8

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

H06B 50%

Base Case

CASE Name: Data

Path: \Duratex Consequências\Study\H06B 50%

User-Defined Data

Material

Material Identifier SULFUR DIOXIDE

Scenario

Building Wake Effect None

Vessel/Tank

Release Type Continuous

Location

Elevation 0 m
Concentration of Interest 9712 ppm
Averaging time associated with Concentration Toxic
Use ERPG averaging time ERPG selected
Use IDLH averaging time IDLH not selected
Use STEL averaging time STEL not selected
Supply a user defined averaging time Not supplied

Bund

Status of Bund No bund present
[Type of Bund Surface User-Defined (Land)]
[Bund Height 0 m]
[Bund Failure Modeling Bund cannot fail]

Indoor/Outdoor

Location of release Open air release
Outdoor Release Direction Horizontal

Flammable

Jet Fire Method Cone Model

Dispersion

Number of Release Segments 1
Fluid Phase(1) Two-Phase
Discharge Velocity(1) 50.97 m/s
Droplet Diameter(1) 320.1 um
Duration of Discharge(1) 600 s
Liquid Fraction(1) 0.9347 fraction
Release Rate(1) 0.0003935 kg/s
Pre-Dilution Air Rates(1) 0 kg/s
Late Ignition Location No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse 1.408E8 kg

Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]
[Calculation method for fireball DNV Recommended]
[TNO model flame temperature 1727 degC]

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

Toxic Parameters

[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0.05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

Consequence Results

Pool Vaporization Results

Path: \Duratex Consequências\Study\H06B 50%

Release Segment 1			DIA	NOITE
Release Duration	s		600	600
Liquid Rainout	fraction		0.934658	0.934658
Maximum Pool Radius	m		0.000809636	0.000977421

Distance to Concentration Results

Path: \Duratex Consequências\Study\H06B 50%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m
All toxic results are reported at the toxic effect height 0 m
All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			DIA	NOITE
User Conc (9712)	600	s	0.517216	0.39436
ERPG 1 (0.3)	3600	s	16.3265	48.8568
ERPG 2 (3)	3600	s	5.30698	15.4577
ERPG 3 (15)	3600	s	2.56404	6.75662
Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			DIA	NOITE
User Conc (9712)	600	s	0	0
ERPG 1 (0.3)	3600	s	0	0
ERPG 2 (3)	3600	s	0	0
ERPG 3 (15)	3600	s	0	0

Distance to Equivalent Toxic Dose

Path: \Duratex Consequências\Study\H06B 50%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit			Distance (m)	
Concentration(ppm)	Reference Time		DIA	NOITE
User Conc (9712)	600	s	0.517287	0.394537
ERPG 1 (0.3)	3600	s	13.5374	40.4994
ERPG 2 (3)	3600	s	4.42388	12.6769
ERPG 3 (15)	3600	s	2.00281	5.55259

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

Weather Conditions

Path: \Duratex Consequências\Study\H06B 50%

		DIA	NOITE
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	E
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0.173718	0.173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0.8	0.8

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

H06B 99%

Base Case

CASE Name: Data

Path: \Duratex Consequências\Study\H06B 99%

User-Defined Data

Material

Material Identifier SULFUR DIOXIDE

Scenario

Building Wake Effect None

Vessel/Tank

Release Type Continuous

Location

Elevation 0 m
Concentration of Interest 2.422E4 ppm
Averaging time associated with Concentration Toxic
Use ERPG averaging time ERPG selected
Use IDLH averaging time IDLH not selected
Use STEL averaging time STEL not selected
Supply a user defined averaging time Not supplied

Bund

Status of Bund No bund present
[Type of Bund Surface User-Defined (Land)]
[Bund Height 0 m]
[Bund Failure Modeling Bund cannot fail]

Indoor/Outdoor

Location of release Open air release
Outdoor Release Direction Horizontal

Flammable

Jet Fire Method Cone Model

Dispersion

Number of Release Segments 1
Fluid Phase(1) Two-Phase
Discharge Velocity(1) 50.97 m/s
Droplet Diameter(1) 320.1 um
Duration of Discharge(1) 600 s
Liquid Fraction(1) 0.9347 fraction
Release Rate(1) 0.0003935 kg/s
Pre-Dilution Air Rates(1) 0 kg/s
Late Ignition Location No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse 1.408E8 kg

Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]
[Calculation method for fireball DNV Recommended]
[TNO model flame temperature 1727 degC]

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

Toxic Parameters

[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0.05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

Consequence Results

Pool Vaporization Results

Path: \Duratex Consequências\Study\H06B 99%

Release Segment 1			DIA	NOITE
Release Duration	s		600	600
Liquid Rainout	fraction		0.934658	0.934658
Maximum Pool Radius	m		0.000809636	0.000977421

Distance to Concentration Results

Path: \Duratex Consequências\Study\H06B 99%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m
All toxic results are reported at the toxic effect height 0 m
All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			DIA	NOITE
User Conc (24216)	600	s	0.179978	0.24512
ERPG 1 (0.3)	3600	s	16.3265	48.8568
ERPG 2 (3)	3600	s	5.30698	15.4577
ERPG 3 (15)	3600	s	2.56404	6.75662
Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			DIA	NOITE
User Conc (24216)	600	s	0	0
ERPG 1 (0.3)	3600	s	0	0
ERPG 2 (3)	3600	s	0	0
ERPG 3 (15)	3600	s	0	0

Distance to Equivalent Toxic Dose

Path: \Duratex Consequências\Study\H06B 99%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit			Distance (m)	
Concentration(ppm)	Reference Time		DIA	NOITE
User Conc (24216)	600	s	0.18477	0.247303
ERPG 1 (0.3)	3600	s	13.5374	40.4994
ERPG 2 (3)	3600	s	4.42388	12.6769
ERPG 3 (15)	3600	s	2.00281	5.55259

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

Weather Conditions

Path: \Duratex Consequências\Study\H06B 99%

		DIA	NOITE
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	E
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0.173718	0.173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0.8	0.8

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

H07A 1%

Base Case

CASE Name: Data

Path: \Duratex Consequências\Study\H07A 1%

User-Defined Data

Material

Material Identifier SULFUR DIOXIDE

Scenario

Building Wake Effect None

Pipe

Line length 1 m

Vessel/Tank

Release Type Continuous

Location

Elevation 0 m
Concentration of Interest 3474 ppm
Averaging time associated with Concentration Toxic
Use ERPG averaging time ERPG selected
Use IDLH averaging time IDLH not selected
Use STEL averaging time STEL not selected
Supply a user defined averaging time Not supplied

Bund

Status of Bund No bund present
[Type of Bund Surface User-Defined (Land)]
[Bund Height 0 m]
[Bund Failure Modeling Bund cannot fail]

Indoor/Outdoor

Location of release Open air release
Outdoor Release Direction Horizontal

Flammable

Jet Fire Method Cone Model

Dispersion

Number of Release Segments 1
Fluid Phase(1) Vapor
Discharge Velocity(1) 266.5 m/s
Duration of Discharge(1) 600 s
Final Temperature(1) -1.22 degC
Release Rate(1) 0.03935 kg/s
Pre-Dilution Air Rates(1) 0 kg/s
Late Ignition Location No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse 7.426E5 kg

Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

[Calculation method for fireball
[TNO model flame temperature

DNV Recommended]
1727 degC]

Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]
[Building Exchange Rate 4 /hr]
[Tail Time 1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0.05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

Geometry

Shape Point
Dimension 2D
System Absolute
East(1) 0 m
North(1) 0 m

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

Consequence Results

Distance to Concentration Results

Path: \Duratex Consequências\Study\H07A 1%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m

All toxic results are reported at the toxic effect height 0 m

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		DIA	Distance (m)
				NOITE
User Conc (3474)	600	s	9.14252	9.53958
ERPG 1 (0.3)	3600	s	601.758	1936.24
ERPG 2 (3)	3600	s	184.847	550.739
ERPG 3 (15)	3600	s	82.4775	225.533
Concentration(ppm)	Averaging Time		DIA	Heights (m) for above distances
				NOITE
User Conc (3474)	600	s	0	0
ERPG 1 (0.3)	3600	s	0	0
ERPG 2 (3)	3600	s	0	0
ERPG 3 (15)	3600	s	0	0

Distance to Equivalent Toxic Dose

Path: \Duratex Consequências\Study\H07A 1%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		DIA	Distance (m)
				NOITE
User Conc (3474)	600	s	9.2832	9.55605
ERPG 1 (0.3)	3600	s	493.579	1567.44
ERPG 2 (3)	3600	s	151.809	445.383
ERPG 3 (15)	3600	s	69.0238	180.643

Weather Conditions

Path: \Duratex Consequências\Study\H07A 1%

		DIA	NOITE
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	E
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0.173718	0.173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0.8	0.8

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

H07A 50%

Base Case

CASE Name: Data

Path: \Duratex Consequências\Study\H07A 50%

User-Defined Data

Material

Material Identifier SULFUR DIOXIDE

Scenario

Building Wake Effect None

Pipe

Line length 1 m

Vessel/Tank

Release Type Continuous

Location

Elevation 0 m
Concentration of Interest 9712 ppm
Averaging time associated with Concentration Toxic
Use ERPG averaging time ERPG selected
Use IDLH averaging time IDLH not selected
Use STEL averaging time STEL not selected
Supply a user defined averaging time Not supplied

Bund

Status of Bund No bund present
[Type of Bund Surface User-Defined (Land)]
[Bund Height 0 m]
[Bund Failure Modeling Bund cannot fail]

Indoor/Outdoor

Location of release Open air release
Outdoor Release Direction Horizontal

Flammable

Jet Fire Method Cone Model

Dispersion

Number of Release Segments 1
Fluid Phase(1) Vapor
Discharge Velocity(1) 266.5 m/s
Duration of Discharge(1) 600 s
Final Temperature(1) -1.22 degC
Release Rate(1) 0.03935 kg/s
Pre-Dilution Air Rates(1) 0 kg/s
Late Ignition Location No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse 7.426E5 kg

Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

[Calculation method for fireball
[TNO model flame temperature

DNV Recommended]
1727 degC]

Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]
[Building Exchange Rate 4 /hr]
[Tail Time 1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0.05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

Geometry

Shape Point
Dimension 2D
System Absolute
East(1) 0 m
North(1) 0 m

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

Consequence Results

Distance to Concentration Results

Path: \Duratex Consequências\Study\H07A 50%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m

All toxic results are reported at the toxic effect height 0 m

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		DIA	Distance (m)
				NOITE
User Conc (9712)	600	s	6.58857	6.42065
ERPG 1 (0.3)	3600	s	601.758	1936.24
ERPG 2 (3)	3600	s	184.847	550.739
ERPG 3 (15)	3600	s	82.4775	225.533
Concentration(ppm)	Averaging Time		DIA	Heights (m) for above distances
				NOITE
User Conc (9712)	600	s	0	0
ERPG 1 (0.3)	3600	s	0	0
ERPG 2 (3)	3600	s	0	0
ERPG 3 (15)	3600	s	0	0

Distance to Equivalent Toxic Dose

Path: \Duratex Consequências\Study\H07A 50%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		DIA	Distance (m)
				NOITE
User Conc (9712)	600	s	6.60657	6.47142
ERPG 1 (0.3)	3600	s	493.579	1567.44
ERPG 2 (3)	3600	s	151.809	445.383
ERPG 3 (15)	3600	s	69.0238	180.643

Weather Conditions

Path: \Duratex Consequências\Study\H07A 50%

		DIA	NOITE
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	E
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0.173718	0.173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0.8	0.8

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

H07A 99%

Base Case

CASE Name: Data

Path: \Duratex Consequências\Study\H07A 99%

User-Defined Data

Material

Material Identifier SULFUR DIOXIDE

Scenario

Building Wake Effect None

Pipe

Line length 1 m

Vessel/Tank

Release Type Continuous

Location

Elevation 0 m
Concentration of Interest 2.422E4 ppm
Averaging time associated with Concentration Toxic
Use ERPG averaging time ERPG selected
Use IDLH averaging time IDLH not selected
Use STEL averaging time STEL not selected
Supply a user defined averaging time Not supplied

Bund

Status of Bund No bund present
[Type of Bund Surface User-Defined (Land)]
[Bund Height 0 m]
[Bund Failure Modeling Bund cannot fail]

Indoor/Outdoor

Location of release Open air release
Outdoor Release Direction Horizontal

Flammable

Jet Fire Method Cone Model

Dispersion

Number of Release Segments 1
Fluid Phase(1) Vapor
Discharge Velocity(1) 266.5 m/s
Duration of Discharge(1) 600 s
Final Temperature(1) -1.22 degC
Release Rate(1) 0.03935 kg/s
Pre-Dilution Air Rates(1) 0 kg/s
Late Ignition Location No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse 7.426E5 kg

Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

[Calculation method for fireball
[TNO model flame temperature

DNV Recommended]
1727 degC]

Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]
[Building Exchange Rate 4 /hr]
[Tail Time 1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0.05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

Geometry

Shape Point
Dimension 2D
System Absolute
East(1) 0 m
North(1) 0 m

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

Consequence Results

Distance to Concentration Results

Path: \Duratex Consequências\Study\H07A 99%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m

All toxic results are reported at the toxic effect height 0 m

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		DIA	Distance (m)
				NOITE
User Conc (24220)	600	s	4.33957	4.26484
ERPG 1 (0.3)	3600	s	601.758	1936.24
ERPG 2 (3)	3600	s	184.847	550.739
ERPG 3 (15)	3600	s	82.4775	225.533
Concentration(ppm)	Averaging Time		DIA	Heights (m) for above distances
				NOITE
User Conc (24220)	600	s	0	0
ERPG 1 (0.3)	3600	s	0	0
ERPG 2 (3)	3600	s	0	0
ERPG 3 (15)	3600	s	0	0

Distance to Equivalent Toxic Dose

Path: \Duratex Consequências\Study\H07A 99%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		DIA	Distance (m)
				NOITE
User Conc (24220)	600	s	4.36214	4.28452
ERPG 1 (0.3)	3600	s	493.579	1567.44
ERPG 2 (3)	3600	s	151.809	445.383
ERPG 3 (15)	3600	s	69.0238	180.643

Weather Conditions

Path: \Duratex Consequências\Study\H07A 99%

		DIA	NOITE
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	E
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0.173718	0.173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0.8	0.8

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

H07B 1%

Base Case

CASE Name: Data

Path: \Duratex Consequências\Study\H07B 1%

User-Defined Data

Material

Material Identifier SULFUR DIOXIDE

Scenario

Building Wake Effect None

Vessel/Tank

Release Type Continuous

Location

Elevation 0 m
Concentration of Interest 3474 ppm
Averaging time associated with Concentration Toxic
Use ERPG averaging time ERPG selected
Use IDLH averaging time IDLH not selected
Use STEL averaging time STEL not selected
Supply a user defined averaging time Not supplied

Bund

Status of Bund No bund present
[Type of Bund Surface User-Defined (Land)]
[Bund Height 0 m]
[Bund Failure Modeling Bund cannot fail]

Indoor/Outdoor

Location of release Open air release
Outdoor Release Direction Horizontal

Flammable

Jet Fire Method Cone Model

Dispersion

Number of Release Segments 1
Fluid Phase(1) Two-Phase
Discharge Velocity(1) 279.2 m/s
Droplet Diameter(1) 3.835 um
Duration of Discharge(1) 600 s
Liquid Fraction(1) 0.01015 fraction
Release Rate(1) 0.0003935 kg/s
Pre-Dilution Air Rates(1) 0 kg/s
Late Ignition Location No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse 7.426E5 kg

Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]
[Calculation method for fireball DNV Recommended]
[TNO model flame temperature 1727 degC]

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

Toxic Parameters

[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0.05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

Consequence Results

Pool Vaporization Results

Path: \Duratex Consequências\Study\H07B 1%

Release Segment 1			DIA	NOITE
Release Duration	s		600	600
Liquid Rainout	fraction		0.0101488	0.0101488
Maximum Pool Radius	m		1.01506e-005	1.12657e-005

Distance to Concentration Results

Path: \Duratex Consequências\Study\H07B 1%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m
All toxic results are reported at the toxic effect height 0 m
All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			DIA	NOITE
User Conc (3474)	600	s	1.52471	1.66519
ERPG 1 (0.3)	3600	s	59.527	178.38
ERPG 2 (3)	3600	s	20.2887	57.8471
ERPG 3 (15)	3600	s	9.41907	25.9487
Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			DIA	NOITE
User Conc (3474)	600	s	0	0
ERPG 1 (0.3)	3600	s	0	0
ERPG 2 (3)	3600	s	0	0
ERPG 3 (15)	3600	s	0	0

Distance to Equivalent Toxic Dose

Path: \Duratex Consequências\Study\H07B 1%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit			Distance (m)	
Concentration(ppm)	Reference Time		DIA	NOITE
User Conc (3474)	600	s	1.52736	1.66919
ERPG 1 (0.3)	3600	s	49.9968	145.988
ERPG 2 (3)	3600	s	16.8935	48.301
ERPG 3 (15)	3600	s	7.83266	21.0808

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

Weather Conditions

Path: \Duratex Consequências\Study\H07B 1%

		DIA	NOITE
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	E
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0.173718	0.173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0.8	0.8

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

H07B 50%

Base Case

CASE Name: Data

Path: \Duratex Consequências\Study\H07B 50%

User-Defined Data

Material

Material Identifier SULFUR DIOXIDE

Scenario

Building Wake Effect None

Vessel/Tank

Release Type Continuous

Location

Elevation 0 m
Concentration of Interest 9712 ppm
Averaging time associated with Concentration Toxic
Use ERPG averaging time ERPG selected
Use IDLH averaging time IDLH not selected
Use STEL averaging time STEL not selected
Supply a user defined averaging time Not supplied

Bund

Status of Bund No bund present
[Type of Bund Surface User-Defined (Land)]
[Bund Height 0 m]
[Bund Failure Modeling Bund cannot fail]

Indoor/Outdoor

Location of release Open air release
Outdoor Release Direction Horizontal

Flammable

Jet Fire Method Cone Model

Dispersion

Number of Release Segments 1
Fluid Phase(1) Two-Phase
Discharge Velocity(1) 279.2 m/s
Droplet Diameter(1) 3.835 um
Duration of Discharge(1) 600 s
Liquid Fraction(1) 0.01015 fraction
Release Rate(1) 0.0003935 kg/s
Pre-Dilution Air Rates(1) 0 kg/s
Late Ignition Location No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse 7.426E5 kg

Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]
[Calculation method for fireball DNV Recommended]
[TNO model flame temperature 1727 degC]

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

Toxic Parameters

[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0.05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

Consequence Results

Pool Vaporization Results

Path: \Duratex Consequências\Study\H07B 50%

		DIA	NOITE
Release Segment 1			
Release Duration	s	600	600
Liquid Rainout	fraction	0.0101488	0.0101488
Maximum Pool Radius	m	1.01506e-005	1.12657e-005

Distance to Concentration Results

Path: \Duratex Consequências\Study\H07B 50%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m
All toxic results are reported at the toxic effect height 0 m
All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time			DIA	Distance (m)
					NOITE
User Conc (9712)	600	s	0.90162	0.908981	
ERPG 1 (0.3)	3600	s	59.527	178.38	
ERPG 2 (3)	3600	s	20.2887	57.8471	
ERPG 3 (15)	3600	s	9.41907	25.9487	
Concentration(ppm)	Averaging Time			DIA	Heights (m) for above distances
					NOITE
User Conc (9712)	600	s	0	0	
ERPG 1 (0.3)	3600	s	0	0	
ERPG 2 (3)	3600	s	0	0	
ERPG 3 (15)	3600	s	0	0	

Distance to Equivalent Toxic Dose

Path: \Duratex Consequências\Study\H07B 50%

		Toxic Calculation Method = Mixture Probit		
Concentration(ppm)	Reference Time			Distance (m)
			DIA	NOITE
User Conc (9712)	600	s	0.903497	0.910977
ERPG 1 (0.3)	3600	s	49.9968	145.988
ERPG 2 (3)	3600	s	16.8935	48.301
ERPG 3 (15)	3600	s	7.83266	21.0808

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

Weather Conditions

Path: \Duratex Consequências\Study\H07B 50%

		DIA	NOITE
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	E
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0.173718	0.173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0.8	0.8

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

H07B 99%

Base Case

CASE Name: Data

Path: \Duratex Consequências\Study\H07B 99%

User-Defined Data

Material

Material Identifier SULFUR DIOXIDE

Scenario

Building Wake Effect None

Vessel/Tank

Release Type Continuous

Location

Elevation 0 m
Concentration of Interest 2.422E4 ppm
Averaging time associated with Concentration Toxic
Use ERPG averaging time ERPG selected
Use IDLH averaging time IDLH not selected
Use STEL averaging time STEL not selected
Supply a user defined averaging time Not supplied

Bund

Status of Bund No bund present
[Type of Bund Surface User-Defined (Land)]
[Bund Height 0 m]
[Bund Failure Modeling Bund cannot fail]

Indoor/Outdoor

Location of release Open air release
Outdoor Release Direction Horizontal

Flammable

Jet Fire Method Cone Model

Dispersion

Number of Release Segments 1
Fluid Phase(1) Two-Phase
Discharge Velocity(1) 279.2 m/s
Droplet Diameter(1) 3.835 um
Duration of Discharge(1) 600 s
Liquid Fraction(1) 0.01015 fraction
Release Rate(1) 0.0003935 kg/s
Pre-Dilution Air Rates(1) 0 kg/s
Late Ignition Location No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse 7.426E5 kg

Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]
[Calculation method for fireball DNV Recommended]
[TNO model flame temperature 1727 degC]

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

Toxic Parameters

[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0.05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

Consequence Results

Pool Vaporization Results

Path: \Duratex Consequências\Study\H07B 99%

Release Segment 1			DIA	NOITE
Release Duration	s		600	600
Liquid Rainout	fraction		0.0101488	0.0101488
Maximum Pool Radius	m		1.01506e-005	1.12657e-005

Distance to Concentration Results

Path: \Duratex Consequências\Study\H07B 99%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m
All toxic results are reported at the toxic effect height 0 m
All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			DIA	NOITE
User Conc (24220)	600	s	0.647336	0.756216
ERPG 1 (0.3)	3600	s	59.527	178.38
ERPG 2 (3)	3600	s	20.2887	57.8471
ERPG 3 (15)	3600	s	9.41907	25.9487
Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			DIA	NOITE
User Conc (24220)	600	s	0	0
ERPG 1 (0.3)	3600	s	0	0
ERPG 2 (3)	3600	s	0	0
ERPG 3 (15)	3600	s	0	0

Distance to Equivalent Toxic Dose

Path: \Duratex Consequências\Study\H07B 99%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit			Distance (m)	
Concentration(ppm)	Reference Time		DIA	NOITE
User Conc (24220)	600	s	0.647908	0.756465
ERPG 1 (0.3)	3600	s	49.9968	145.988
ERPG 2 (3)	3600	s	16.8935	48.301
ERPG 3 (15)	3600	s	7.83266	21.0808

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

Weather Conditions

Path: \Duratex Consequências\Study\H07B 99%

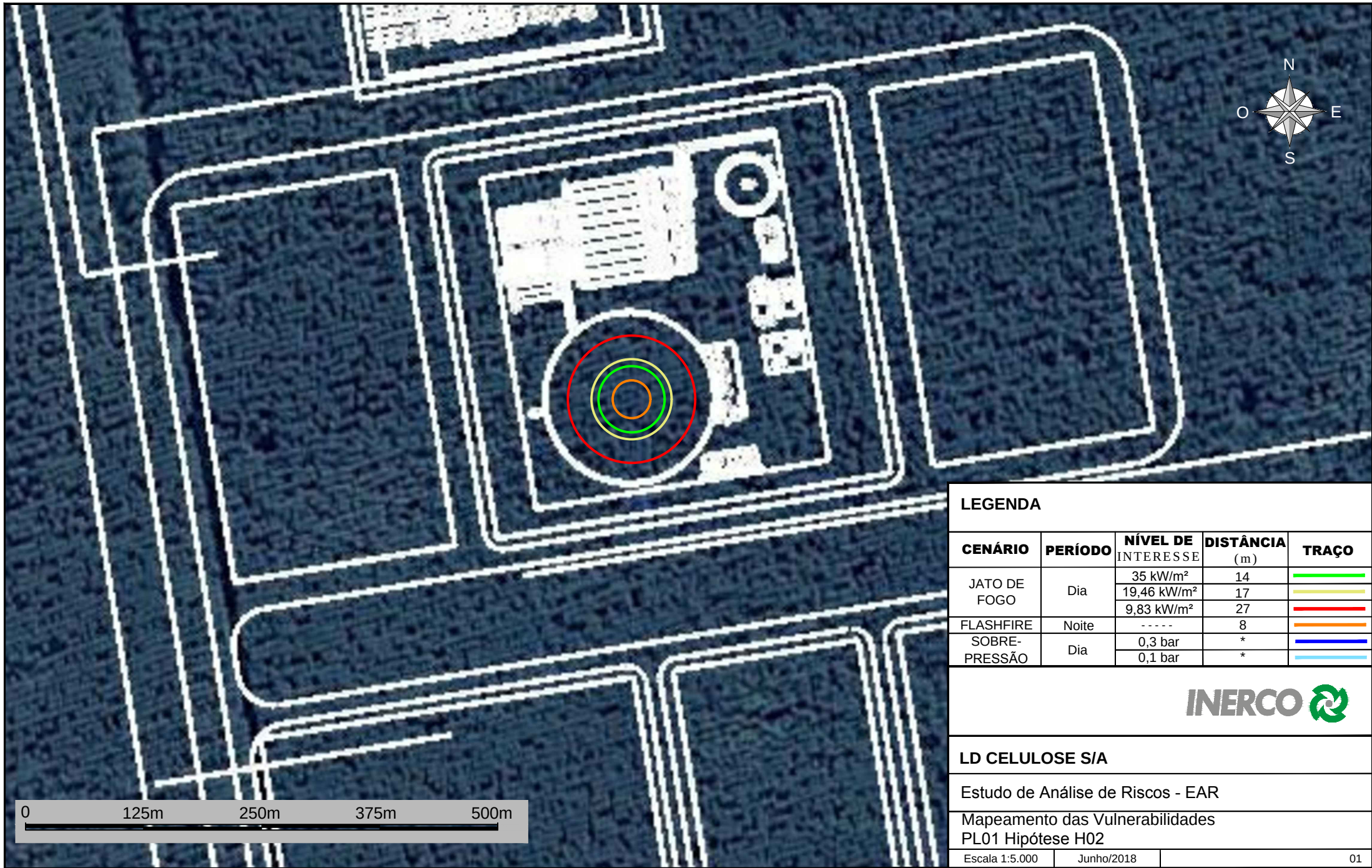
		DIA	NOITE
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	E
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0.173718	0.173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0.8	0.8

ANNEX VI
RELEASE POINTS

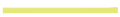


LEGENDA		
PL01 - H01, H02 e H03		
PL02 - H04		
PL03 - H05, H06 e H07		
		
LD CELULOSE S/A		
Estudo de Análise de Riscos - EAR		
Pontos de Liberação		
Escala 1:5.000	Junho/2018	01

ANNEX VII
VULNERABILITY MAPS



LEGENDA

CENÁRIO	PERÍODO	NÍVEL DE INTERESSE	DISTÂNCIA (m)	TRAÇO
JATO DE FOGO	Dia	35 kW/m²	14	
		19,46 kW/m²	17	
		9,83 kW/m²	27	
FLASHFIRE	Noite	-----	8	
SOBRE-PRESSÃO	Dia	0,3 bar	*	
		0,1 bar	*	



LD CELULOSE S/A

Estudo de Análise de Riscos - EAR

Mapeamento das Vulnerabilidades
PL01 Hipótese H02

Escala 1:5.000

Junho/2018



LEGENDA

CENÁRIO	PERÍODO	NÍVEL DE INTERESSE	DISTÂNCIA (m)	TRAÇO
TOXICIDADE	Dia	1%	58	-----
		50%	74	-----
		99%	49	-----



LD CELULOSE S/A

Estudo de Análise de Riscos - EAR

Mapeamento das Vulnerabilidades
PL03 Hipótese H05

Escala 1:5.000

Junho/2018