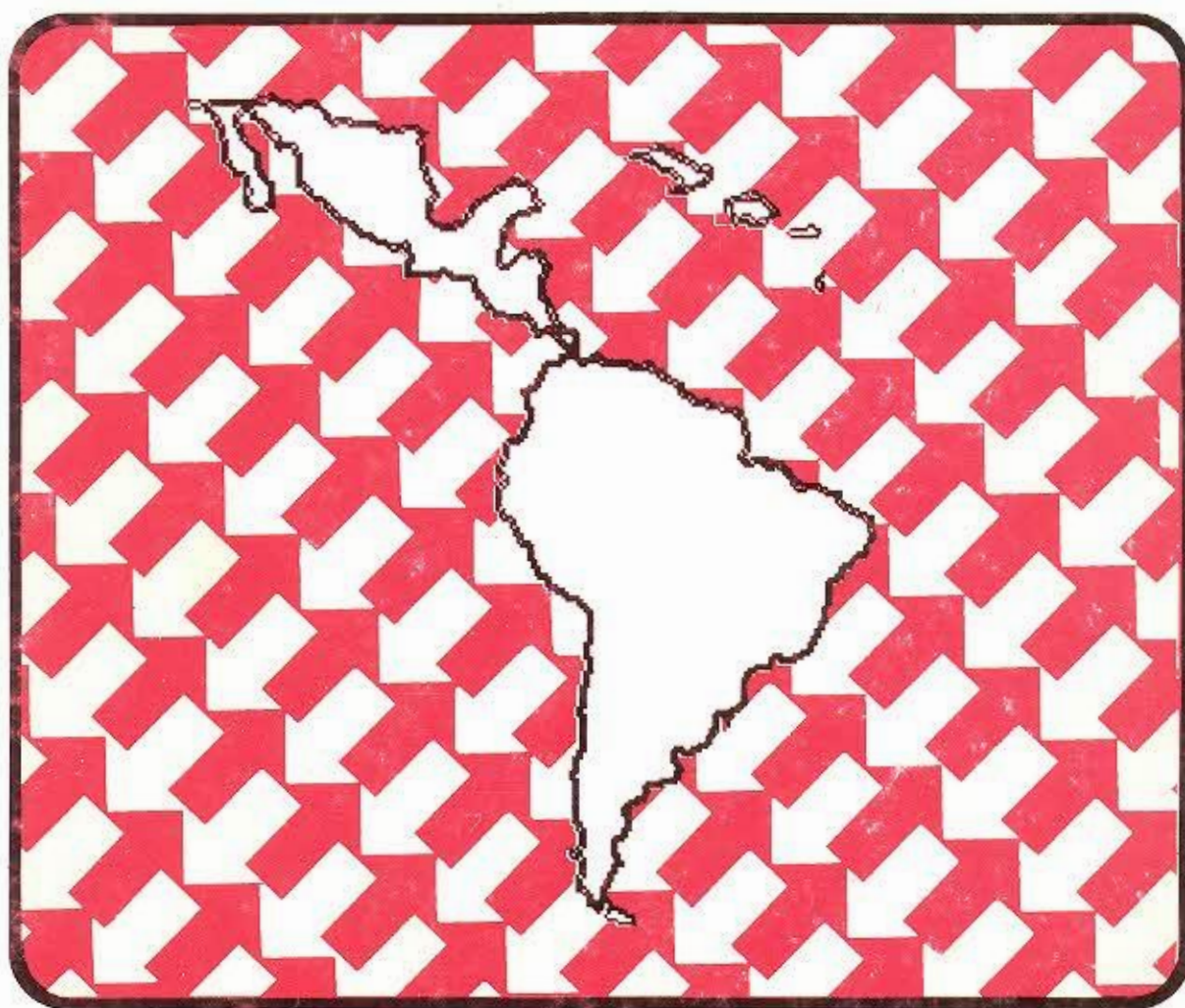

Revista Energética



Energy Magazine

Año 17
número 2
mayo-agosto 1993

Year 17
number 2
May-August 1993



Tema: La Energía Nuclear en América Latina y
El Caribe

Topic: Nuclear Energy in Latin America
and the Caribbean



Programa Nucleoeléctrico de Cuba: Situación Actual y Perspectiva

Juan G. Rodríguez Cardona

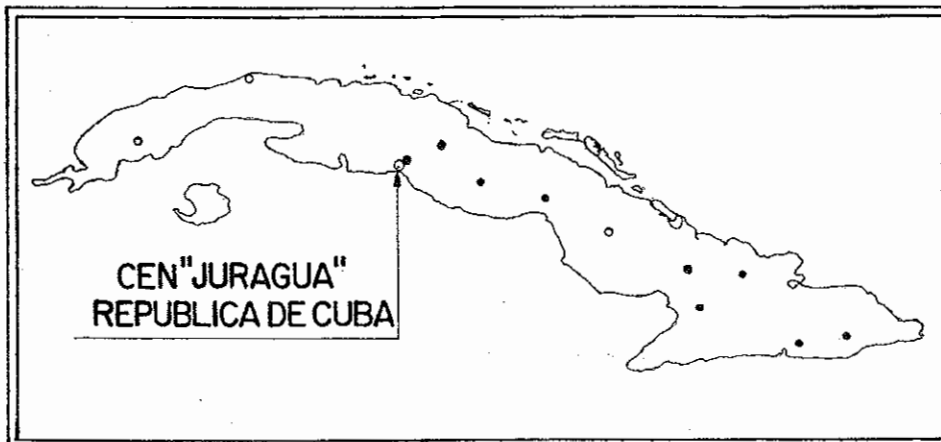
INTRODUCCION

El Programa Nucleoeléctrico de la República de Cuba tiene como objetivo principal la producción de energía eléctrica para satisfacer las necesidades del desarrollo económico y social del país, el cual desde la década de los años setenta y con perspectiva del año 2000 prevé ampliar y llevar a niveles superiores líneas de importancia como:

- la industria azucarera y sus derivados;
- la industria del níquel y otros minerales;
- el turismo;
- la industria sidero-mecánica;
- la salud pública y la industria farmacéutica;
- proyectos agrícolas y ganaderos; y
- otros como industrias del papel, textil, etc.

Ya que nuestro país carece de reservas de carbón mineral, está desprovisto de recursos hidráulicos significativos y depende en gran medida de importaciones de petróleo combustible para cubrir su consumo energético total, el desarrollo del Programa Nucleoeléctrico reviste gran importancia. El Programa se inició gracias a la ayuda de la ex Unión Soviética mediante las relaciones de colaboración ventajosas que brindaba a Cuba como país subdesarrollado y perteneciente al extinto campo socialista. La realización de este Programa Nucleoenergético posibilita:

- la reducción apreciable de petróleo combustible importado; y
- la reducción de los niveles de contaminación ambiental producida por los gases debido a la combustión del petróleo.



A principios de la década de los setenta, se realizó un estudio de desarrollo electroenergético que estableció como resultado la necesidad de contar con una capacidad de generación eléctrica elevada en la zona centrosur del país

LOCALIZACION GEOGRAFICA Y MICROLOCALIZACION DE LA CENTRAL NUCLEAR JURAGUA

A principios de la década de los setenta, se realizó un estudio de desarrollo electroenergético que estableció como resultado la necesidad de contar con una capacidad de generación eléctrica elevada en la zona centrosur del país, en la provincia de Cienfuegos.

En 1975, se formalizó un acuerdo con la antigua Unión Soviética para realizar la construcción y explotación de una central nuclear en esa región del país, para la prestación de asistencia técnica y el envío de suministros de equipos, materiales y documentación.

En el período 1975-1980, se realizó un conjunto de estudios e investigaciones en varios lugares de la región de Cienfuegos y finalmente, en 1979, se concluyeron los trabajos y se microlocalizó la instalación de la central en la zona de Juraguá. Estos estudios e investigaciones abarcaron, entre otras, los siguientes temas:

- sismología;
- geología, geofísica e hidrología;
- geodesia;
- meteorología;
- oceanología;
- hidrografía;
- radioecología;
- fondo radioactivo; y
- otros.

Igualmente, en este período, se acordó el Plan General de la Central y la localización de objetivos importantes de infraestructura. Se iniciaron también investigaciones de ingeniería para el proyecto de la central.

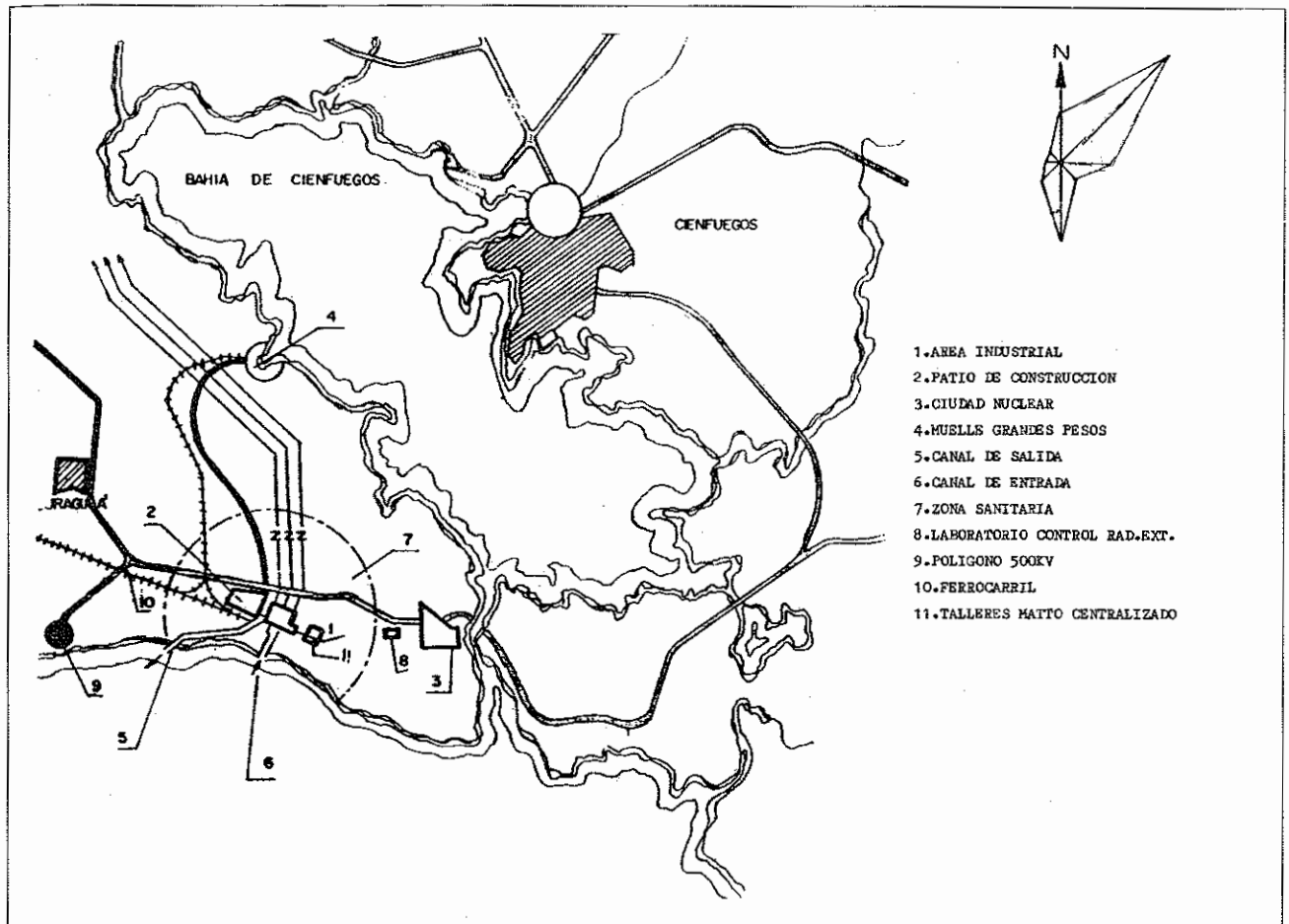
DISEÑO DE LA CENTRAL

La Central Nuclear Juraguá consta, en su primera etapa, de dos unidades con reactores de tecnología rusa agua-agua, moderados y refrigerados por agua ligera a presión. Cada uno de ellos tendrá una capacidad de generación de 417 MW eléctricos. Esta tecnología seleccionada es la más segura y desarrollada por los rusos y además coincide con la línea de avanzada a nivel mundial.

Nuestra central está diseñada para soportar grandes riesgos como:

- un sismo máximo de cálculo de 8 grados según la escala MSK-64 y un sismo de proyecto de 6 grados según la misma escala;
- un impacto de una aeronave de 20 toneladas de peso a una velocidad de 750 kilómetros por hora;
- un tsunami (maremoto) con probabilidad de ocurrencia una vez cada 10.000 años;
- una onda exterior de choque producto de una explosión; y
- la avería máxima del proyecto, que consiste en la ruptura de la tubería principal del circuito primario de un diámetro nominal de 500 mm, garantizándose el no escape de gases radioactivos al medio ambiente, confinándose éstos en el recinto de contención.

El diseño se realiza dando la máxima prioridad a los aspectos de seguridad nuclear y radiológica, estableciéndose sistemas triplicados, sistemas pasivos y activos de seguridad, sistemas de localización de averías, medidas antisísmicas, control radiológico del personal, locales y medio ambiente, etc.. Además, la central contará con un sistema automatizado de control y dirección del proceso tecnológico avanzado de una firma occidental.



PROGRAMA DE LA CENTRAL NUCLEAR JURAGUA

El programa de la central nuclear consta de:

- edificaciones principales del área industrial (reactores, turbinas, etc.);
- edificaciones auxiliares (talleres, laboratorios, abastecimiento de agua, etc.);
- base o patio de apoyo a la construcción;
- muelles para grandes pesos;

- Politécnico Nuclear - Centro de Entrenamiento;
- ramal ferroviario;
- laboratorio de control radiológico exterior; y
- programa de obras sociales y viviendas (ciudad nuclear, vialidad, instalación de servicios, etc.).

Se inició la ejecución de este programa a partir de fines de los setenta con el Politécnico Nuclear y el patio de construcción. Ya en 1983 se comenzó la construcción civil del área industrial de la

central, previéndose la puesta en servicio para el inicio de los años noventa.

SITUACION ACTUAL Y PERSPECTIVA DEL PROGRAMA NUCLEOENERGETICO

Actualmente, la Unidad Uno se encuentra al 90% de su construcción civil y un 30-40% del montaje de equipos. El edificio del reactor está muy avanzado y en fase de terminación de su construcción civil, mientras que las edificaciones auxiliares están prácticamente terminadas, excepto el edificio técnico-administrativo que está en fase inicial.

Desde septiembre de 1992, se decidió la paralización temporal de los

trabajos de construcción y montaje en la central, debido al impacto producido por la situación económica en Rusia, nuestro principal colaborador y suministrador, y por no contarse con el financiamiento

requerido para la terminación de la central. Esto condujo a una etapa de realización de trabajos de conservación de equipos y edificaciones.

Se realizan gestiones con vistas a lograr el reinicio de la construcción y la terminación de la central, dada la importancia que reviste la misma para nuestra economía. ●

The Nuclear Power Program of Cuba: Current Situation and Outlook

Juan G. Rodríguez-Cardona

INTRODUCTION

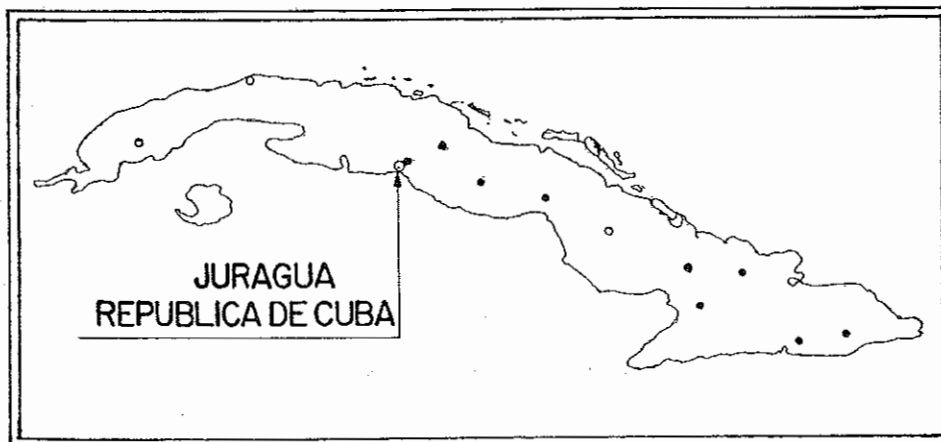
The Nuclear Power Program of the Republic of Cuba is aimed at producing electric power to meet the country's economic and social development needs. Development plans from the nineties to the year 2000 have been envisaging broadening and enhancing the following important productive sectors:

- the sugar cane industry and its byproducts;
- the nickel industry and other minerals;
- tourism;
- the metal-working industry;
- public health and the pharmaceutical industry;
- agricultural and cattle-raising projects; and

- other sectors such as paper industry, textiles, etc.

Since our country has no coal reserves, lacks substantial hydraulic resources, and depends to a large extent on oil imports for fuel to meet its total energy consumption needs, development of the Nuclear Power Program is of the utmost importance. The Program began due to assistance from the former Soviet Union as a result of favorable technical cooperation terms granted to Cuba as an underdeveloped country belonging to the now-extinct socialist bloc. The eventual implementation of this Nuclear Power Program will enable Cuba:

- to substantially reduce imported oil to meet fuel requirements; and
- to reduce the environmental pollution levels produced by gases stemming from oil combustion.



In the early seventies, an electric power development study was conducted. As a result, it was determined that the country's midsouth area required a high electric power generation capacity

GEOGRAPHICAL LOCATION AND MICROLOCATION OF THE JURAGUA NUCLEAR STATION

In the early seventies, an electric power development study was conducted. As a result, it was determined that the country's midsouth area, in the Province of Cienfuegos, required a high electric power generation capacity.

In 1975, an agreement was drawn up with the former Soviet Union to undertake the construction and exploitation of a nuclear power station in this area of the country, geared to providing technical assistance and supplying equipment, materials, and documentation for this project.

In 1975-1980, a series of studies and research was carried out in various places of the Cienfuegos region. Finally, in 1979, these studies were concluded. It was determined that the station would be located in the Juraguá zone. These studies and research covered, among others, the following areas:

- seismology;
- geology, geophysics, and hydrology;
- geodesy;
- meteorology;
- oceanology;
- hydrography;
- radioecology;
- radioactive background; and
- others.

Likewise, during this period, the power station's general plan was agreed upon, the most important objectives of the infrastructure were determined, and the engineering research for the station's project also began.

DESIGN OF THE STATION

The Juraguá Nuclear Power Station, in its first stage, is comprised of two units with Russian water-water reactors,

moderated and cooled by pressurized light water. Each unit will have a generation capacity of 417 electric MW. The technology that has been selected is Russia's safest and most developed technology and, moreover, is in keeping with the world's most advanced line of reactors.

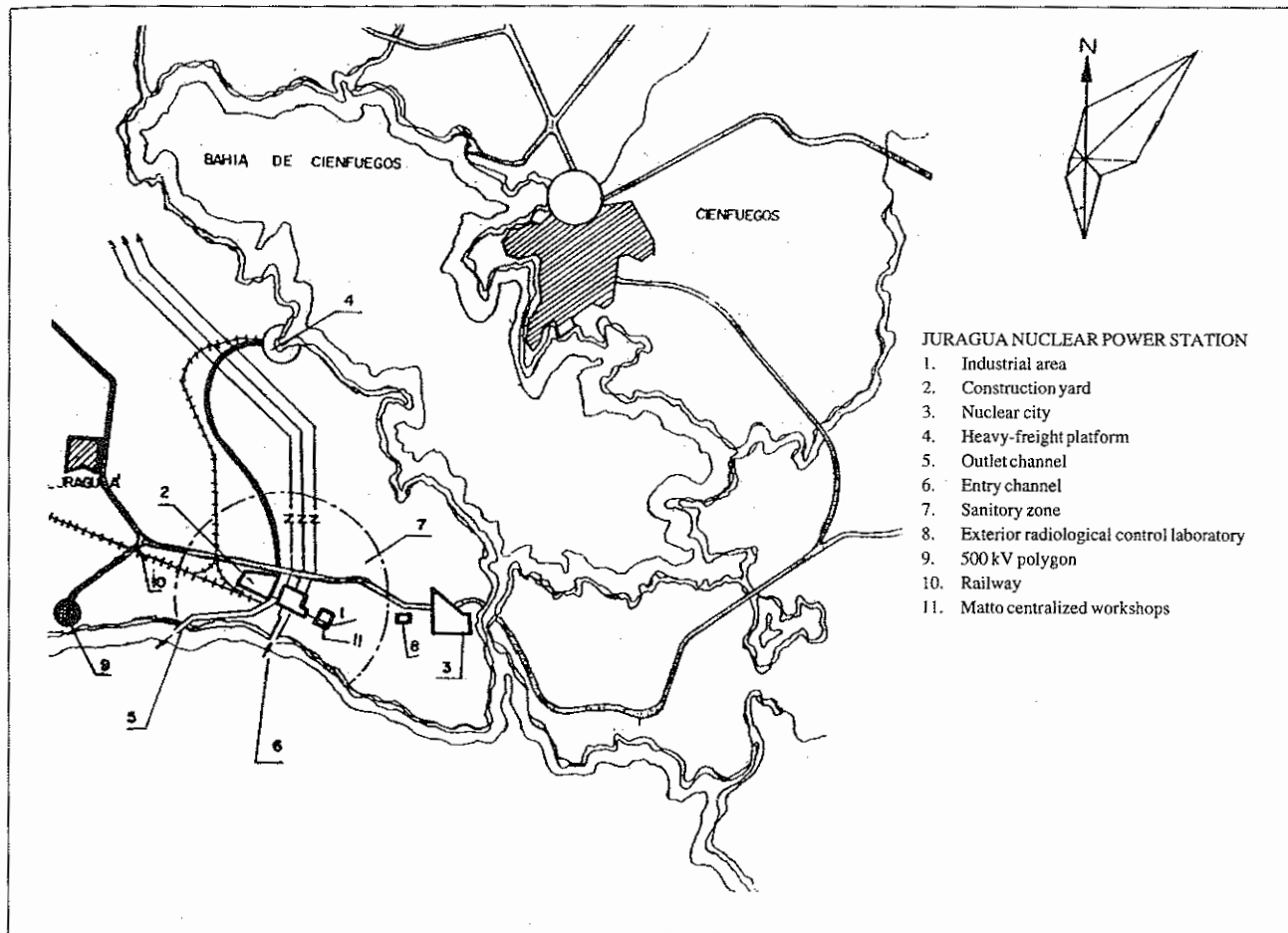
Our station is designed to withstand high risks:

- an earthquake with a maximum of 8 degrees according to the MSK-64 scale and project earthquake of 6 degrees according to the same scale;
- the collision of a 20-ton airplane flying at a speed of 750 kilometers per hour;
- a tsunami (sea-quake) with a probability of occurring once every 10,000 years;
- an outside impact stemming from an explosion; and
- the project's major breakdown, involving the bursting of a main pipeline of the primary circuit with a nominal diameter of 500 mm, thus ensuring that radioactive gases will not be released into the atmosphere and confining these gases in the containment vessel.

The project is being designed granting priority to nuclear and radiological safety. Triple redundancy systems, passive and active safety systems, damage-detection systems, anti-seismological measures, radiological control of staff, premises, and environment, etc., have been envisaged. In addition, the station will rely on an automatic system from a Western bloc company for controlling and managing the advanced technological process.

PROGRAM OF THE JURAGUA NUCLEAR STATION

The power station's program includes the following:



- main buildings of the industrial area (reactors, turbines, etc.);
- auxiliary buildings (workshops, laboratories, water supply, etc.);
- building support site or yard;
- heavy-freight platforms;
- Nuclear Polytechnic School - Training Center;
- railway branch;
- outside radiological control laboratory; and
- social works and housing program (nuclear city, roadways, service facilities, etc.)

The implementation of this program started in the late seventies with the Nuclear Polytechnic School and the build-

ing yard. In 1983, the civil works of the station's industrial area started, and it was expected that the plant would be commissioned in the early nineties.

CURRENT SITUATION AND OUTLOOK FOR THE NUCLEAR POWER PROGRAM

At present, 90% of Unit One's civil construction and 30-40% of its equipment assembly have been completed. The reactor's building has progressed greatly and is now in the final phase of its civil construction, whereas auxiliary buildings are virtually terminated, except for the technical and administrative building, which is in its initial stage.

In September 1992, a decision was made to temporarily stop the station's construction and assembly, because of the problems that have emerged as a result of the economic situation being experienced in Russia, our major collaborator and supplier, and as result of a financial shortfall preventing the station's completion. This led to a phase involving the conservation of equipment and buildings.

Steps are being taken to re-initiate the building and termination of the station, in view of its importance for the Cuban economy.